BIBLIOTECA NAZIONALE VITT. EMANUELE
68
3 D
4

M

I

R E N A T I

DES-CARTES

O P E R A

PHILOSOPHICA.

EDITIO SECVNDA

Ab Auctore recognita.

CONTENTA

In hoc Volumine.

Meditationes de Prima Philoſophia; &c.

Epiſtola ad Celeberrimum virum D. Gisbertum Voetium.

Principia Philoſophiæ.

Diſſertatio de Methodo.

Dioptrice.

Meteora.

Tractatus de Paſſionibus Animæ.

BIBLIOTECA NAZ. ROMA

68304

RENATI DES-CARTES PRINCIPIA PHILOSOPHIÆ.

BIBLIOTECA NAZ. ROMA MANUZIO

Bonus S. Pantaleonis
Pp Scholarii
Piar

AMSTELODAMI,
Apud Ludovicum Elzevirium,
Anno cIↃ IↃC L.
Cum Privilegiis

Ex bibl. Franc. de Aubert

PRIVILEGE.

LOUIS par la grace de Dieu Roy de France & de Navarre à nos amez & feaux Conſrs les gens tenans nos cours de Parlement, Baillifs, Seneſchaux, Prevoſts, Juges, ou leurs Lieutenans, & autres nos juges & officiers quelconques, A chaſcun d'eux ainſi qu'il appartiendra ſalut. L'invention des Sciences & des Arts accompagnez de leurs demonſtrations, & des moyens de les mettre à execution, eſtant une production des Eſprits qui ſont plus excellens que le commun, a fait que les Princes & les Eſtats en ont touſjours receu les inventeurs avec toutes ſortes de gratifications; afin que ces choſes introduites es lieux de leur obeiſſance, ils en deviennent plus floriſſans. Ainſi noſtre bien amé Des Cartes nous a fait remonſtrer qu'il a par une longue eſtude rencontré & demonſtré pluſieurs choſes utiles & belles, auparavant incognues dans les Sciences humaines, & concernant divers arts avec les moyens de les mettre en execution. Toutes leſquelles choſes il offre de bailler au publiq, en luy accordant qu'il puiſſe faire imprimer des traitez qu'il en a compoſez & compoſera cy aprés, ſoit de theorie ſoit de pratique, ſeparement & conjointement en telle part que bon luy ſemblera dedans ou dehors noſtre Royaume, & par telles perſonnes qu'il voudra de nos ſujets & autres, avec les defences accouſtumées en tel pareil. Nous requerant humblement nos lettres à ce neceſſaires. A ces cauſes deſirant gratifier ledit Des Cartes & faire cognoiſtre que c'eſt à luy que le publiq a l'obligation de ſes inventions, nous avons par ces preſentes accordé permis, voulons & nous plaiſt, que le dit Des Cartes puiſſe faire & face imprimer toutes les œuvres qu'il a compoſées & qu'il compoſera touchant les ſciences humaines, en tel nombre de traitez & de volumes que ce ſoit ſeparement & conjointement, en telle part que bon luy ſemblera dedans & dehors noſtre obeiſſance, par telles perſonnes qu'il voudra choiſir de nos ſujets ou autres. Et ce pendant le terme de dix années conſecutives à conter pour chaſcun volume ou traité du jour qu'il ſera paracheué d'imprimer: meſmes auparavant ce terme commencé aucun ne puiſſe imprimer ou faire imprimer en tout ny en partie, ſous quelque pretexte ou deguiſement que ce puiſſe eſtre aucune des œuvres du dit Des Cartes que ceux de nos ſujets ou autres auſquels il en aura donné la permiſſion ny perſonne en vende & debite d'autre impreſſion que de celle qui aura eſté faite par ſa permiſſion, à peine de Mille livres d'amande, confiſcation de tous les exemplaires deſpens dommages & interefts applicables moitié aux pauvres & moitié au profit du dit Des Cartes. Si vous mandons & à chaſcun de vous enjoignons par ces preſentes que du contenu en icelles vous faites laiſſer & ſouffrez jouïr & uſer plainement & paiſiblement le dit Des Cartes, faiſant ceſſer tous troubles & empeſchemans contraires. Et d'autant que de ces preſentes on pourroit avoir affaire en pluſieurs lieux. Nous voulons qu'au vidimus & extrait d'icelles deüement collationné par un de nos amez & feaux Conſeillers & Secretaires foy ſoit adjouſté comme au preſent original. Car tel eſt noſtre plaiſir. Donné à Paris le XIIII Jour de May mil ſix cens trente ſept & de noſtre regne le vingtieſme.

Par le Roy en ſon conſeil

Ceberet

& ſeellé du grand ſeau de cire jaune ſur ſimple queuë.

Digitized by Google

SERENISSIMÆ PRINCIPI

ELISABETHÆ,

FREDERICI BOHEMIÆ REGIS,

Comitis Palatini, & Electoris Sacri Romani Imperii Filiæ natu maximæ.

BIBLIOTECA NAZ. ROMA. VITTORIO EMANUELE

SERENISSIMA PRINCEPS,

Maximum fructum percepi scriptorum, quæ antehac in lucem edidi, quòd ea perlegere dignata sis; quodque eorum occasione in notitiam tuam admissus, tales dotes tuas esse cognoverim, ut è re gentis humanæ esse putem, eas seculis in exemplum proponi. Non deceret me vel adulari, vel aliquid non satis perspectum affirmare, præsertim hoc in loco, in quo veritatis fundamenta jacere conaturus sum; & scio non affectatum ac simplex Philosophi judicium, generosæ modestiæ tuæ gratius fore, quàm magis exornatas blandiorum hominum laudationes. Quapropter ea tan-

tùm ſcribam, quæ vera eſſe ratione vel experientiâ cognoſco, & hîc in exordio eodem modo, ac in toto reliquo libro, philoſophabor. Magnum eſt diſcrimen inter veras & apparentes virtutes; nec non etiam ex veris inter illas quæ ab accuratâ rerum cognitione deveniunt, & illas quæ cum aliquâ ignoratione conjunctæ ſunt. Per apparentes intelligo vitia quædam non valde frequentia, vitiis aliis notioribus oppoſita; quæ quoniam ab iis magis diſtant quàm intermediæ virtutes, idcirco magis ſolent celebrari. Sic quia plures inveniuntur qui pericula timidè refugiunt, quàm qui ſe inconſideratè in ipſa conjiciant, vitio timiditatis temeritas tanquam virtus opponitur, & magis quàm vera fortitudo vulgo æſtimatur; ſic ſæpe prodigi pluris fiunt quàm liberales; ſicque nulli faciliùs ad magnam pietatis famam perveniunt, quàm ſuperſtitioſi vel hypocritæ. Inter veras autem virtutes multæ non à ſola recti cognitione, ſed etiam ab errore aliquo naſcuntur: ſic ſæpe à ſimplicitate bonitas, à metu pietas,

à de-

à desperatione fortitudo exsurgit. Atque hæ ab invicem diversæ sunt, ut etiam diversis nominibus designantur: sed illæ puræ & sinceræ quæ ex solâ recti cognitione profluunt, unam & eandem omnes habent naturam, & sub uno sapientiæ nomine continentur. Quisquis enim firmam & efficacem habet voluntatem rectè semper utendi suâ ratione quantum in se est, idque omne quod optimum esse cognoscit exsequendi, revera sapiens est quantum ex naturâ suâ esse potest; & per hoc unum justitiam, fortitudinem, temperantiam reliquasque omnes virtutes habet, sed ita inter se conjunctas, ut nullæ supra cæteras emineant: & idcirco, quamvis multò sint præstantiores iis quæ aliquâ vitiorum mistura distinctæ sunt, quia tamen multitudini minùs sunt notæ, non tantis laudibus solent extolli. Præterea cùm duo ad sapientiam ita descriptam requirantur, perceptio scilicet intellectûs & propensio voluntatis; ejus quidem quod à voluntate dependet nemo non est capax, sed quidam

aliis multò perſpicaciorem habent intellectum. Et quamvis ſufficere debeat iis qui ſunt naturâ tardiuſculi, quòd etſi multa ignorent, modò tamen firmam & conſtantem retineant voluntatem nihil omittendi, quo ad recti cognitionem perveniant, atque id omne quod rectum judicabunt exſequendi, pro modulo ſuo ſapientes & hoc nomine Deo gratiſſimi eſſe poſſint: multò tamen præſtantiores illi ſunt, in quibus cum firmiſſimâ rectè agendi voluntate, perſpicaciſſimum ingenium & ſumma veritatis cognoſcendæ cura reperitur. Summam autem eſſe in Celſitudine tuâ iſtam curam, ex eo perſpicuum eſt, quòd nec aulæ avocamenta, nec conſueta educatio quæ puellas ad ignorantiam damnare ſolet, impedire potuerint, quominus omnes bonas artes & ſcientias inveſtigaris. Deinde ſumma etiam & incomparabilis ingenii tui perſpicacitas ex eo apparet, quòd omnia iſtarum ſcientiarum arcana penitiſſimè inſpexeris, ac breviſſimo tempore accuratè cognoveris. Majuſque adhuc ejuſ-

dem

dem rei habeo argumentum mihi peculiare, quòd te unam hactenus invenerim, quæ tractatus antehac à me vulgatos perfectè omnes intelligas. Obscurissimi enim plerisque aliis, etiam maximè ingeniosis, & doctis, esse videntur; & ferè omnibus usu venit ut, si versati sint in Metaphysicis, à Geometricis abhorreant; si verò Geometriam excoluerint, quæ de prima Philosophiâ scripsi non capiant: solum agnosco ingenium tuum cui omnia æquè perspicua sunt, & quod meritò idcirco incomparabile appello. Cumque considero tam variam & perfectam rerum omnium cognitionem non esse in aliquo Gymnosophista jam sene, qui multos annos ad contemplandum habuerit; sed in Principe puellâ, quæ formâ & ætate non cæsiam Minervam, aut aliquam ex Musis, sed potiùs Charitem refert, non possum in summam admirationem non rapi. Denique non tantùm ex parte cognitionis, sed etiam ex parte voluntatis nihil ad absolutam & sublimem sapientiam requiri, quod

non

non in moribus tuis eluceat, animadverto. Apparet enim in illis eximia quædam cum majestate benignitas & mansuetudo, perpetuis fortunæ injuriis lacessita, sed nunquam efferata nec fracta. Hæcque ita me sibi devinxit, ut non modò Philosophiam hanc meam Sapientiæ, quam in Te suspicio, dicandam & consecrandam putem, (quia nempe ipsa nihil aliud est quàm studium sapientiæ,) sed etiam non magis Philosophus audire velim, quàm

Sereniſſimæ Celſitudinis tuæ

Devotiſſimus cultor

DES-CARTES.

EPI-

EPISTOLA AVTHORIS AD PRINCIPIORVM PHILOSOPHIÆ.

Interpretem Gallicum,

Quæ hîc PRÆFATIONIS *loco esse potest.*

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

AD Deo polita & perfecta est Principiorum meorum versio, in qua adornanda desudare non te piguit, ut meritò sperem à pluribus ea Gallicè quam Latinè lectum & intellectum iri. Vereor solummodò ne titulus offendat quam plurimos ex iis qui literis innutriti non sunt, aut apud quos Philosophia malè audit, quoniam ea quam edocti sunt animo ipsorum non satisfecit; hancque ob causam mihi persuadeo utile fore Præfationem adjungi, quæ ipsis significet quænam sit hujus Libri *materia*, quemque in scribendo *scopum* mihi proposuerim, & quid *utilitatis* hauriri ex eo possit. Verum quamvis hæc præfari meum esset, utpote qui istorum omnium magis gnarus esse debeam quam quisquam alius, nihilominus id à me impetrare nequeo. Solummodò compendiosè proponam præcipua capita quæ in Præfatione ista tractanda esse censerem, prudentiæ tuæ committens ea quæ ex re fore judicaveris publico impertiri.

Primò explicare illic voluissem quid sit Philosophia, initium faciendo à rebus maxime obviis; cujusmodi sunt,

Philoſophiæ voce Sapientiæ ſtudium denotari, & per Sapientiam non ſolum prudentiam in rebus agendis intelligi, verum etiam perfectam omnium earum rerum quas homo noviſſe poteſt ſcientiam, quæ & vitæ ipſius regula ſit, & valetudini conſervandæ, artibuſque omnibus inveniendis inſerviat; utque hæc ſcientia talia præſtet neceſſarium eſſe ut ex primis cauſis deducatur, ita ut ei qui hanc acquirere ſtudet (quod proprie Philoſophari vocatur) inchoandum ſit ab inveſtigatione primarum iſtarum cauſarum, quæ Principia vocantur; Atque horum Principiorum *duo* eſſe *requiſita*; *primò*, ut tam clara ſint & evidentia, ut mens humana dum ea attente conſiderat de illorum veritate dubitare non poſſit; *ſecundò*, ut aliarum rerum cognitio ab iis ita dependeat, ut cognoſci quidem illa poſſint non cognitis iſtis, ſed iſtæ non viciſſim abſque illis; hoc verò peracto in id incumbendum eſſe ut notitia rerum ex principiis hiſce à quibus dependent ita deducatur, ut nihil in totâ deductionum ſerie inveniatur quod non ſit manifeſtiſſimum. Solus ſane Deus perfectè Sapiens eſt, perfectâ omnium rerum notitiâ præditus: ſed tamen homines magis aut minus ſapientes dici poſſunt prout de rebus maxime momentoſis plures paucioreſve veritates cognoſcunt. Et in hiſce nihil eſſe confido in quo omnes Eruditi non conſentiant.

Deinde conſiderandam propoſuiſſem Philoſophiæ hujus utilitatem, ſimulque demonſtraſſem credi oportere eam (quandoquidem ſe extendit ad omnia quæ mens humana ſcire poteſt) ſolam eſſe quæ nos à feris hominibus & barbaris diſtinguat, & unamquamque gentem eo magis civilem & cultam eſſe, quantò melius ibi Philo-

ſo-

ſophentur homines; ac proinde majus in Republ. bonum dari non poſſe quàm ſi in eadem veri reperiantur Philoſophi. Præterea, ſingulis hominibus non ſolum utile eſſe eorum familiaritate uti qui ad illud ſtudium animum applicant, verum longe melius facere eos qui ſemetipſos illi addicant: quemadmodum proculdubio præſtat propriis uti oculis ad greſſus ſuos dirigendum, atque eorundem etiam beneficio pulchritudine colorum luciſque fruendum, quàm clauſos eos habere & alterius ductum ſequi; quod poſterius tamen melius eſt quam clauſos eos tenere, omnique alio duce deſtitui. Illi autem revera clauſos habent oculos, & de iis aperiendis non cogitant, qui abſque Philoſophiæ ſtudio vitam traducunt: & voluptas quam percipimus ex intuitu rerum quas oculi cernunt, minime æquiparanda eſt cum illa quam adfert notitia illarum quas Philoſophando invenimus: & denique hoc ſtudium ad mores noſtros formandos vitamque componendam magis neceſſarium eſt quam oculorum uſus ad greſſus dirigendos. Bruta animantia quibus præter corpus nihil eſt quod conſervent, hoc unum continenter agunt ut alimentum illi inveniant; hominum vero quorum præcipua pars mens eſt, prima cura eſſe debet ut Sapientiam quærant, quæ verum eſt illius nutrimentum: atque etiam certo mihi perſuadeo quamplurimos hac in parte ibi non defuturos, ſi idipſum ſatis feliciter ceſſurum ſperarent, & quantum in ea pollerent noviſſent. Nullus eſt quantumvis abjectus & vilis animus, qui adeo ſenſuum objectis adhæreat, ut non quandoque ab iis ſe avertat ad deſiderandum majus aliquod bonum, licèt ſæpe ignoret in quo illud conſiſtat. Illi qui maxime propitiam habent for-

tunam, qui ſanitate, honore, divitiiſque diffluunt, non minus quam alii hoc deſiderio tentantur; imò mihi perſuadeo illos præ ceteris maximè ad bonum aliquod majus & perfectius omnibus iis quæ poſſident anhelare. Hoc vero Summum Bonum, prout abſque lumine fidei ſolâ ratione naturali conſideratur, nihil aliud eſt quam cognitio veritatis per primas ſuas cauſas, hoc eſt Sapientia cujus ſtudium Philoſophia eſt. Quæ omnia cum veriſſima ſint, haud difficulter perſuaderi poſſent, modò bene proponerentur.

Verùm cum huic perſuaſioni adverſetur experientia, quæ oſtendit eos qui Philoſophiam profitentur ut plurimum eſſe minus ſapientes, & ratione ſuâ non tam recte uti quam alios qui nunquam huic ſtudio operam dederunt, breviter hoc in loco explicare voluiſſem, in quo conſiſtat omnis ea quam nunc habemus ſcientia, & ad quem uſque Sapientiæ gradum perventum ſit. Primus non niſi notiones continet, adeo luce propriâ claras ut abſque meditatione acquiri poſſint. Secundus complectitur illud omne quod ſenſuum experientia nobis dictat. Tertius illud quod conſuetudo cum aliis hominibus nos docet. Cui quarto loco addi poteſt lectio librorum, non quidem omnium, ſed eorum ſpeciatim qui conſcripti ſunt ab hominibus qui bonis nos præceptis imbuere poſſunt: Hæc enim eſt inſtar conſuetudinis quam cum illorum auctoribus habemus. Omniſque Sapientia quæ haberi ſolet, ſolis quatuor hiſce mediis acquiſita mihi videtur: Revelatio namque divina iis à me non accenſetur, cum non gradatim, ſed ſimul & ſemel ad fidem infallibilem nos evehat. Fuerunt quidem omnibus ſæculis viri magni, qui quintum ad Sapientiam gradum quatuor

illis

illis longè ſublimiorem certioremque acquirere ſunt conati; hoc unum videlicet agentes ut primas cauſas veraque principia inveſtigarent, ex quibus rationes eorum omnium quæ ſciri poſſunt deducerentur; Et qui in hoc operam collocarunt Philoſophi ſpeciatim vocati ſunt. Nulli tamen hactenus, quod ſciam, propoſitum illud feliciter ſucceſſit. Primi & præcipui quorum habemus ſcripta, ſunt Plato & Ariſtoteles; inter quos non alia fuit differentia niſi quod primus Præceptoris ſui Socratis veſtigia ſecutus ingenue confeſſus ſit ſe nihil adhuc certi invenire potuiſſe, & quæ probabilia ipſi videbantur ſcribere fuerit contentus; hunc in finem principia quædam fingens per quæ aliarum rerum rationes reddere conabatur. Ariſtoteles vero minori ingenuitate uſus, quamvis per viginti annos Platonis diſcipulus fuiſſet, nec alia quam illius Principia habuiſſet, modum ea proponendi prorſus immutavit, & ut vera ac recta ea obtruſit, quæ veriſimile eſt ipſum nunquam pro talibus habuiſſe. Viris autem his duobus bonæ mentis & ſapientiæ quatuor præcedentibus mediis acquiſitæ ſatis erat, atque exinde magnam autoritatem nacti ſunt, ita ut poſteri opinionibus eorum acquieſcere quam meliores quærere maluerint. Præcipua autem quæ inter illorum diſcipulos viguit diſputatio hæc imprimis fuit, Vtrum de omnibus dubitandum, an vero aliqua pro certis habenda eſſent. Atque hoc ipſum utroſque in enormes errores præcipitavit. Quidam enim eorum qui pro dubitatione ſtabant, eandem etiam ad actiones vitæ extendebant, ita ut prudentiâ ad vitæ regimen neceſſariâ uti negligerent; alii vero qui certitudinem defendebant, à ſenſibus eam de-

pendere ſupponentes , iis fidem prorſus adhibuerunt; adeò ut dicant Epicurum contra omnes Aſtronomorum rationes auſum fuiſſe aſſeverare, Solem non majorem eſſe quam apparet. Error hic in pleriſque diſputationibus animadverti poteſt , quod cum veritas media ſit inter duas opiniones quæ defenduntur , unuſquiſque tantò longius ab eâ recedat quantò majori contradicendi ſtudio tenetur. Verum error eorum qui dubitationi nimium indulgebant ſectatores non habuit diu; aliorum vero emendatus quidem fuit aliquantulum , ubi ſenſus in quamplurimis nos fallere agnoverunt ; ſed radicitus (quod ſciam) ſublatus non fuit , oſtendendo videlicet non ſenſibus ſed intellectui ſoli res diſtincte percipienti rectitudinem ineſſe ; & dum eâ tantummodo prædiți ſumus notitiâ quæ quatuor primis Sapientiæ gradibus acquiritur , non eſſe quidem dubitandum de iis quæ vera videntur , quod ad actiones vitæ attinet ; veruntamen pro tam certis habenda non eſſe , ut opinionem de iis conceptam deponere nolimus , ubi eò nos evidentia rationis adigit. Qua veritate vel ignoratâ , vel ſi qui eam agnoverunt neglectâ, plerique eorum qui poſterioribus hiſce ſæculis Philoſophi eſſe voluerunt Ariſtotelem cæco impetu ſecuti ſunt, ſæpeque ſcriptorum ejus mentem corrumpentes, opiniones quam-plurimas ipſi adſcripſerunt quas non agnoſceret pro ſuis , ſi in vitam rediret ; Et qui eum ſecuti non ſunt (in quorum numero fuerunt quamplurima præſtantiſſima ingenia) nihilominus opinionibus ejus jam imbuti fuerant in juventute , quia eæ ſolæ in ſcholis docentur ; adeoque illis præoccupatus fuit ipſorum animus ut ad verorum Principiorum notitiam pervenire non potuerint.

Et

Et quamvis omnes apud me in pretio ſint, neque aliorum odium incurrere velim illos carpendo, argumentum tamen aliquod aſſertionis meæ proferre poſſum, cui ut opinor nemo eorum refragabitur, eos videlicet omnes pro principio ſuppoſuiſſe aliquid quod ipſimet ſatis perfecte cognitum non habebant. Exempli gratiâ, Nullus eſt qui gravitatem corporibus terreſtribus ineſſe non ſtatuerit. Verum etiamſi experientia evidenter oſtendat, corpora quæ gravia vocamus ad terræ centrum ferri, hoc ipſo tamen non novimus quænam ſit natura ejus quod gravitatis nomine venit, hoc eſt quæ ſit cauſa vel principium quod deſcendere ea facit, idque nobis aliunde diſcendum eſt. Idem dici poteſt de vacuo & de atomis, & de calido & frigido, de ſicco & humido, nec non de ſale, ſulphure, mercurio; & de omnibus ejuſmodi rebus quas aliqui pro Principiis ſuis ſuppoſuerunt. Nullæ autem concluſiones ex Principio non evidenti deductæ evidentes eſſe poſſunt, etiamſi quam evidentiſſime inde deducerentur. Vnde ſequitur nulla ratiocinia talibus Principiis innixa eos vel ad unius rei certam notitiam perducere, neque per conſequens vel unum paſſum promovere potuiſſe in Sapientiæ inveſtigatione: & ſi quid veri invenerunt, id non niſi ope aliquorum ex quatuor ſupradictis mediis fecerunt. Veruntamen honori quem unuſquiſque illorum ſibi deberi forte exiſtimat nihil detractum volo; hoc unum tantùm in eorum qui literis operam non dederunt ſolatium dicere cogor, idem hîc uſu venire quod in itinere faciendo. ſicut enim viatores dum terga obvertunt loco ad quem tendunt, tantò longiùs ab illo recedunt quò diutius & velocius progrediuntur, adeò ut licet poſtea

in

in veram viam reducantur, non tamen æque cito acſi quieviſſent ad deſtinatum locum pervenire poſſint; ita & illi qui falſis utuntur principiis, quò ea magis excolunt majorique cum curâ varias conſequentias inde deducunt, ſe bene philoſophari exiſtimantes, eò longius à veritatis & ſapientiæ notitia abeunt. Vnde concludendum eſt eos qui quamminimum didicerunt illorum omnium quæ hactenus nomine Philoſophiæ inſigniri ſolent, ad veram percipiendam quammaxime eſſe idoneos.

Hiſce bene demonſtratis, *rationes* hîc proponere voluiſſem quibus probaretur illa ipſa Principia quæ in hoc libro propoſui eſſe vera illa Principia quibus ad altiorem iſtum Sapientiæ gradum (in quo ſummum humanæ vitæ bonum conſiſtit) pervenitur; *duæque* ad iſtud probandum ſufficiunt, quarum *Prima* eſt, ea maxime clara eſſe; *Secunda*, ex iis omnia alia deduci poſſe, cùm præter has duas conditiones nullæ aliæ in Principiis deſiderentur. Ea autem valde clara eſſe facile probo; *Primò* ex modo quo illa inveni; rejiciendo ſcilicet ea omnia in quibus minima dubitandi occaſio occurrere mihi poterat: nam certum eſt ea quæ hoc pacto rejici non potuerunt, cum attente conſiderarentur, omnium eorum quæ mens humana noviſſe poteſt evidentiſſima & clariſſima eſſe. Sic quoque conſiderando eum qui dubitare ſtudet de omnibus, non poſſe tamen dubitare quin ipſemet exiſtat dum dubitat; atque illud quod ita ratiocinatur, & dubitare non poteſt de ſeipſo, licèt de reliquis omnibus dubitet, non id eſſe quod corpus noſtrum dicimus, ſed quod animam ſeu cogitationem noſtram vocamus, exiſtentiam hujus cogitationis aſſumpſi pro primo Principio, ex quo ſequentia quam-

evi-

videntissime deduxi, videlicet Deum esse qui auctor sit eorum omnium quæ in mundo reperiuntur, quique cum fons sit omnis veritatis intellectum nostrum ejus naturæ non creârit ut decipi possit in judiciis quæ facit de rebus quas clarissime & distinctissime percipit. Hæc omnia mea Principia sunt quibus in rebus immaterialibus sive Metaphysicis utor; ex quibus rerum corporearum seu Physicarum Principia quam clarissime deduco, scilicet dari corpora in longum, latum & profundum extensa, variis figuris prædita, & quæ diversimode moveantur. Habes hîc summatim omnia Principia ex quibus veritatem aliarum rerum deduco. *Altera* ratio quæ Principiorum evidentiam probat hæc est; Illa omni tempore cognita, quin imo pro veris & indubitatis à cunctis hominibus habita fuisse, solâ Dei existentiâ exceptâ, quam aliqui in dubium revocarunt, quia sensuum perceptionibus nimium tribuebant, & Deus nec videri nec tangi potest.

Verum etiamsi omnes illæ veritates quas pro Principiis meis habeo, semper & ab omnibus cognitæ fuerint, nemo tamen quod sciam hactenus fuit qui pro Philosophiæ Principiis eas habuerit, id est qui agnoverit omnium aliarum rerum quæ in mundo sunt notitiam ex iis deduci posse. Quapropter probandum mihi hîc restat ea talia esse: quod non melius præstare posse videor, quàm si illud experientiâ probavero, invitando scilicet lectores ad Libri hujus lectionem. Nam quamvis in eo de omnibus rebus non egerim, illudque impossibile sit, omnes tamen eas de quibus dicendi occasionem habui ita me explicasse existimo, ut qui illum cum attentione legent, rationem habituri sint sibi persuadendi non opus esse alia

* * * Prin-

Principia quærere, quam ea quæ tradidi, ut ad altiſſimas quaſque notitias quarum mens humana eſt capax perveniatur. Præcipue vero ſi ſcriptis meis perlectis conſiderare non dedignentur quam variæ quæſtiones explicatæ illic fuerint, atque ea etiam quæ ab aliis tradita ſunt percurrentes animadvertant quam parum veriſimiles rationes dari potuerint ad eaſdem quæſtiones per Principia à meis diverſa explicandum. Quod ut lubentius aggrediantur, dicere potuiſſem eos qui opinionibus meis ſunt imbuti multo minori cum negotio aliorum ſcripta intelligere, eorumque verum pretium æſtimare, quam qui imbuti illis non ſunt: prorſus contra, ut ſupra dixi, quàm accidit illis qui ab antiquâ Philoſophiâ initium fecerunt, eos videlicet quò plus in eâ deſudarunt tantò ſolere ad veram percipiendum ineptiores eſſe.

De ratione Librum hunc legendi conſilium etiam aliquod breviter adjunxiſſem, hoc videlicet, me velle ut uno quaſi ſpiritu totus evolvatur, haud ſecus ac ſi fabula quæpiam eſſet, attentionem ſuam non fatigando, nec difficultatibus quæ forte occurrent inhærendo; ſed eum tantùm in finem ut confuſè & ſummatim ſciatur quænam illa ſint de quibus tractavi, ut poſtea ſi lectori digna videantur accuratiori examine, atque deſiderio teneatur cauſas eorum cognoſcendi, ſecundò eum legat ad rationum mearum concatenationem obſervandum; ita tamen ut ſi ubique non eam ſatis percipiat, aut rationes omnes non intelligat, tum animum non deſpondeat, ſed loca ſolummodo quæ ſcrupulum movent ſubductâ lineolâ notet, atque in libri lectione ad finem uſque ſine interruptione perſeveret; denique ſi librum tertio reſumere non gravetur: ſic enim

enim plerarumque difficultatum antea annotatarum solutionem in eodem repertum iri, & si quæ adhuc superstint relegendo tandem exemptum iri confido.

Ingenia humana examinans observavi vix ulla adeò obtusa & tarda dari, quin idonea sint non modo ad bonas opiniones percipiendum, verum etiam ad altissimas quasque scientias addiscendum, modo viâ convenienti ducantur. Et hoc ipsum ratione etiam probari potest. Nam cum Principia clara sint, & ex iis nil nisi per evidentissima ratiocinia deduci debeat, nemo adeò ingenio destitutus est quin satis ei superfit ad ea quæ inde dependent intelligenda. Verum præter impedimenta præjudiciorum, à quibus nemo prorsus est immunis, licet illis qui malis scientiis majorem operam dederunt plus detrimenti afferant, fere semper contingit ut qui moderatiore ingenio sunt prædiți de capacitate sua desperantes studiis incumbere negligant, alii vero magis ferventes nimium festinent, & sæpe principia admittant quæ evidentia non sunt, aut incertas consequentias ex iis deducant. Quocirca eos qui viribus suis plus æquo diffidunt certiores reddere vellem, nihil esse in meis scriptis quod non perfecte intelligere possint, si modo laborem ea examinandi non refugiant; simulque alios monere etiam præstantissimis ingeniis longo tempore & summâ attentione opus esse ad omnia quæ scriptis meis comprehendere volui observanda.

Postea ut scopus quem in iis evulgandis habui rectè percipiatur, ordinem hîc explicare voluissem qui ad semet ipsum erudiendum observandus mihi videtur. Primo is qui non nisi vulgarem & imperfectam illam notitiam habet quæ quatuor supradictis mediis acquiri potest,

antè omnia in eo esse debet ut Ethicam aliquam sibi fingat quæ vitæ suæ regula sit, tum quia moram hoc non patitur, tum quia prima hæc cura esse debet ut bene vivamus. Deinde Logicæ operam dare debet, non illi quæ in Scholis docetur: ea enim si proprie loquamur non nisi Dialectica quædam est, quæ modum docet ea quæ jam scimus aliis exponendi, vel etiam de iis quæ nescimus multum sine judicio loquendi, quo pacto bonam mentem magis corrumpit quam auget; verum illi quæ docet rectè regere rationem ad acquirendum cognitionem veritatum quas ignoramus; quæ quia ab exercitatione maxime pendet, consultum est ut ad ejus regulas in usum referendas diu se in facilibus simplicibusque quæstionibus, cujusmodi sunt Mathematicæ, exerceat. Et postquam in veritate harum quæstionum detegenda facilitatem aliquam sibi acquisivit, seriò applicare se debet veræ Philosophiæ, cujus prima pars Metaphysica est, ubi continentur Principia cognitionis; inter quæ occurrit explicatio præcipuorum Dei attributorum, immaterialitatis animarum nostrarum, nec non omnium clararum & simplicium notionum quæ in nobis reperiuntur.

Altera pars est Physica, in qua inventis veris rerum materialium Principiis, generatim examinatur quomodo totum Vniversum sit compositum, deinde speciatim quænam sit natura hujus terræ, omniumque corporum quæ ut plurimum circa eam inveniri solent, ut aëris, aquæ, ignis, magnetis, & aliorum mineralium. Deinceps quoque singulatim naturam plantarum, animalium, & præcipuè hominis examinare debet, ut ad alias scientias inveniendas quæ utiles sibi sunt idoneus reddatur. Tota

igitur

igitur Philoſophia veluti arbor eſt, cujus radices Metaphyſica, truncus Phyſica, & rami ex eodem pullulantes omnes aliæ Scientiæ ſunt, quæ ad tres præcipuas revocantur, Medicinam ſcilicet, Mechanicam, atque Ethicam; altiſſimam autem & perfectiſſimam morum diſciplinam intelligo, quæ integram aliarum ſcientiarum cognitionem præſupponens, ultimus ac ſummus Sapientiæ gradus eſt.

Iam vero quemadmodum neque ex radicibus neque ex arborum trunco fructus colliguntur, ſed ex ramorum extremitate tantum; ita præcipua Philoſophiæ utilitas ab iis partibus pendet quæ non niſi ultimo loco addiſci poſſunt. Quamvis autem eas pene omnes ignorem, zelus tamen quo bonum publicum promovere ſemper ſum conatus me movit ut antè annos decem aut duodecim *Specimina* quædam eorum quæ didiciſſe mihi videbar typis mandari curarem. Prima in illorum Speciminum pars Diſſertatio fuit de *Methodo* rectè regendi rationem & veritatem in ſcientiis inveſtigandi; ubi Logicæ præcipuas regulas breviter tradidi, nec non Ethicæ cujuſdam imperfectæ, quam dum meliorem quiſpiam non habet ad tempus ſequi licet. Reliquæ partes tres tractatus continebant, unum de *Dioptrica*, alterum de *Meteoris*, & ultimum de *Geometria*. In Dioptricâ propoſitum mihi fuit demonſtrare, ſatis longe nos progredi poſſe in Philoſophiâ ut illius ope ad notitiam artium in vitâ utilium perveniamus, cùm teleſcopiorum inventio quam illic explicui una ſit ex difficillimis quæ unquam quæſitæ fuerunt. Per tractatum de Meteoris notum facere volui quantum Philoſophia quam ego excolo diſtet ab eâ quæ docetur in Scholis,

ubi de eodem etiam argumento tractari solet. Denique per tractatum de Geometria volui demonstrare me quamplurima hactenus incognita invenisse, atque ita occasionem præbere credendi multa adhuc alia inveniri posse, ut omnes hoc pacto ad veritatis investigationem incitarentur. Postea difficultatem prævidens quam multi in fundamentis Metaphysicæ percipiendis haberent, præcipua ejus capita explicare conatus fui in libro *Meditationum*, qui quidem magnus non est, verum moles ejus excrevit, & ea quæ in illo tractavi multum lucis acceperunt ab Objectionibus quas diversi doctrinâ excellentes viri hac occasione ad me miserunt, & à meis ad illas Responsionibus. Tandem postquam lectorum animus per præcedentes hosce tractatus satis præparatus mihi visus est ad *Principia Philosophiæ* intelligenda, ea quoque in lucem edidi, atque hunc librum in quatuor partes divisi, quarum prima cognitionis humanæ Principia continet, & hæc est quæ Prima Philosophia aut etiam Metaphysica dici potest; ideoque ut illa recte intelligatur lectionem Meditationum, quas de eodem argumento conscripsi, præmittere utile est. Tres aliæ partes id omne continent quod in Physicâ maxime generale est; cujusmodi sunt explicatio primarum legum aut Principiorum Naturæ; & modus quo Cœli, Stellæ fixæ, Planetæ, Cometæ, & generatim totum hoc universum composita sunt; deinde speciatim natura hujus terræ, aëris, aquæ ignis, magnetis, quæ corpora ubique circa terram maxime obvia esse solent, & omnium qualitatum quas in corporibus hisce deprehendimus, quales sunt lux, calor, gravitas, similesque. Qua ratione me universæ Philoso-

phiæ

phiæ explicationem inchoaſſe exiſtimo tali ordine, ut nihil eorum omiſerim quæ ea de quibus ultimo loco ſcripſi præcedere debebant. Verum ad hoc opus ad finem ſuum perducendum, poſtea naturam corporum magis particularium quæ in terra ſunt, mineralium ſcilicet, plantarum, animalium, & præcipue hominis, eodem modo ſingulatim explicare deberem; tandem denique Medicina, Ethica arteſque Mechanicæ accuratè tractandæ eſſent. Hoc mihi agendum reſtaret ut integrum Philoſophiæ corpus humano generi darem: non adeò autem me ætate provectum eſſe ſentio, nec tantùm viribus meis diffido, neque à cognitione ejus quod deſideratur tam longe me abeſſe video, quin accingere me auderem ad opus illud perficiendum, modo oportunitas mihi eſſet omnia experimenta faciendi quibus ad ratiocinia mea fulcienda & comprobanda indigerem. Verum animadvertens hoc ipſum magnos requirere ſumptus, quibus privatus, qualis Ego ſum, niſi à publico adjuvaretur par eſſe non poſſet, nec eſſe cur iſtiuſmodi ſubſidium expectem, credo in poſterum ſatis mihi eſſe debere ſi privatæ mei ipſius inſtitutioni tantum ſtudeam, poſteritatemque excuſatum me habituram, ſi deinceps nullis amplius in ejus gratiam me laboribus fatigem.

Interim ut appareat qua in re me ipſi jam inſerviiſſe exiſtimem, dicam hoc loco quos fructus ex Principiis meis colligi poſſe mihi perſuadeam. Primus eſt voluptas qua afficietur qui multas veritates hactenus incognitas illic inveniet. nam quamvis veritas imaginationem noſtram ſæpe non adeò afficiat quam falſitates & figmenta, quia minus admiranda & magis ſimplex apparet, gaudium tamen

quod

quod adfert durabilius & ſolidius eſt. Secundus fructus eſt, Principia hæc recolendo paulatim nos rectius de rebus quibuſcunque obviis judicare atque ita ſapientiores evadere aſſuefacturos: qui fructus prorſus contrarius erit eì quem producit Philoſophia vulgaris. Facile enim obſervatu eſt in Magiſtellis ipſos per eam rectæ rationis minus reddi capaces, quàm forent ſi eam nunquam attigiſſent. Tertius eſt, cum veritates quas continent evidentiſſimæ & certiſſimæ ſint, omnem eas diſputandi materiam è medio ſublaturas, atque ita animos ad manſuetudinem & concordiam diſpoſituras; contrà quàm faciant ſcholarum controverſiæ, quæ illos qui ſe in iis exercuerunt ſenſim & ſine ſenſu magis rixoſos ac pertinaces reddentes, prima forte cauſa ſunt hæreſium & diſſenſionum quibus mundus etiamnum vexatur. Vltimus & præcipuus horum Principiorum fructus eſt, ea excolendo quàm-plurimas veritates quas ipſe non explicui detegi, atque ita paulatim ab his ad illas progrediendo ad perfectam totius Philoſophiæ cognitionem ſummumque Sapientiæ gradum cum tempore perveniri poſſe. Nam veluti in cunctis artibus videmus eas, licet initio rudes & imperfectæ ſint, quia tamen continent aliquid veri, & cujus effectum experientia probat, uſu paulatim perfici: ſic quoque in Philoſophia, cum vera Principia habemus, fieri non poteſt quin eorum ductu aliquando in alias veritates incidamus; neque falſitas Principiorum Ariſtotelis melius probari poteſt quam dicendo, eorum ope per multa ſecula quibus in uſu fuerunt nullum progreſſum in cognitione rerum fieri potuiſſe.

Non me latet quidem eſſe homines quoſdam ingenii adeò

adeò præcipitis & qui tam parum circumſpectè in actionibus ſuis verſentur, ut vel ſolidiſſimis fundamentis nihil certi ſuperſtruere valeant: & quia hi ad libros ſcribendos cæteris procliviores eſſe ſolent, brevi temporis ſpatio illud omne quod egi corrumpere, nec non incertitudinem & dubitationem introducere poſſent in meam Philoſophandi rationem (ex qua ſummâ cum curâ eas proſcribere fui conatus) ſi eorum ſcripta tanquam mea vel tanquam opinionibus meis repleta reciperentur. Nuper expertus illud fui in aliquo eorum qui maxime me ſequi velle credebantur, imo de quo alicubi ſcripſeram, me tantum tribuere ejus ingenio, ut non putarem ipſum alicui opinioni adhærere quam pro meâ agnoſcere nóllem. Nam ſuperiori anno libſum ſub titulo *Fundamentorum Phyſicæ* edidit, in quo etiamſi nihil Phyſicam & Medicinam concernens ſcripſiſſe videatur quod non deſumſerit ex ſcriptis meis in lucem editis, & ex alio nondum perfecto *de naturâ animalium* quod in manus ejus incidit, nihilominus quia male transſcripſit, & ordinem mutavit, veritateſque quaſdam Metaphyſicas quibus tota Phyſica inniti debet negavit, eum prorſus repudiare cogor, lectoreſque rogare ne unquam opinionem aliquam mihi attribuant niſi expreſſe eam in ſcriptis meis invenerint; neque ullam ſive in meis ſive in aliorum ſcriptis pro verâ recipiant, niſi ex veris principiis eam quamclariſſime deductam eſſe viderint.

Scio etiam multa effluere poſſe ſæcula antequam ex hiſce Principiis omnes veritates deductæ fuerint quæ deduci inde poſſunt, quia eæ quæ inveniendæ reſtant maximam partem dependent à particularibus quibuſdam

experimentis, quæ nunquam casu se offerent, verum ab hominibus sagacissimis cum curâ & sumptu indagari debent; deinde quia haud facile continget ut illi ipsi qui iis probè uti novissent ea etiam faciendi facultatem sint habituri; atque etiam quia plerique eorum qui ingenio valent adeo siniſtram de universâ Philosophiâ conceperunt opinionem, ob errores quos in ea quæ hactenus in usu fuit adverterunt, ut ad meliorem investigandam animum applicare nequeant. Verum, si tandem differentia quam inter mea & omnium aliorum Principia deprehensuri sunt, nec non ingens series veritatum quæ deduci inde possunt, ipsis persuadeat quanti momenti sit in earum veritatum inquisitione perseverare ad quàm altum Sapientiæ gradum, ad quam vitæ perfectionem, ad quam felicitatem perducere nos queant, ausim credere, neminem fore qui non allaboret tam utili se studio tradere, aut saltem qui non faveat, totisque viribus velit juvare eos qui illi cum fructu operam dabunt.

Hæc meorum votorum summa est, ut Nepotes nostri tandem aliquando felicem ejus videant eventum, &c.

INDEX
PRINCIPIORVM
PHILOSOPHIÆ.

PARS PRIMA,

De principiis cognitionis humanæ.

1. *VEritatem inquirenti, semel in vita de omnibus, quantum fieri potest, esse dubitandum.* 1
2. *Dubia etiam pro falsis habenda.* ibid.
3. *Hanc interim dubitationem ad usum vitæ non esse referendam.* ibid.
4. *Cur possimus dubitare de rebus sensibilibus.* ibid.
5. *Cur etiam de Mathematicis demonstrationibus.* 2
6. *Nos habere liberum arbitrium, ad cohibendum assensum in dubiis, sicque ad errorem vitandum.* ibid.
7. *Non posse à nobis dubitari, quin existamus dum dubitamus; atque hoc esse primum quod ordine philosophando cognoscimus.* ibid.
8. *Distinctionem inter animam & corpus, sive inter rem cogitantem & corpoream hinc agnosci.* 3
9. *Quid sit cogitatio.* ibid.
10. *Quæ simplicissima sunt & per se nota, definitionibus Logicis obscuriora reddi; & talia inter cognitiones studio acquisitas non esse numeranda.* ibid.
11. *Quomodo mens nostra notior sit quàm corpus.* 4
12. *Cur non omnibus æque innotescat,* ibid.
13. *Quo sensu reliquarum rerum cognitio à Dei cognitione dependeat.* ibid. 5
14. *Ex eo quòd existentia necessaria, in nostro de Deo conceptu contineatur, rectè concludi Deum existere.* 5
15. *Non eodem modo in aliarum rerum conceptibus existentiam necessariam, sed contingentem dumtaxat contineri.* 6
16. *Præjudicia impedire, quò minùs ista necessitas existentiæ Dei, ab omnibus clarè cognoscatur.* ibid.
17. *Quò cujusque ex nostris ideis objectiva perfectio major est, eò ejus causam esse debere majorem.* ibid.
18. *Hinc rursus concludi, Deum existere.* 7
19. *Etsi Dei naturam non comprehendamus, ejus tamen perfectiones omni aliâ re clariùs à nobis cognosci.* ibid.
20. *Nos non à nobis ipsis, sed à Deo factos, eumque proinde existere.* ibid.
21. *Existentia nostra durationem sufficere, ad existentiam Dei demonstrandam.* 8
22. *Ex nostro modo existentiam Dei cognoscendi, omnia ejus attributa naturali ingenii vi cognoscibilia simul cognosci.* ibid.
23. *Deum non esse corporeum, nec sentire ut nos, nec velle malitiam peccati.* ibid.
24. *A Dei cognitione ad creaturarum cognitionem perveniri, recordando eum esse infinitum, & nos finitos.* 9
25. *Credenda esse omnia quæ à Deo revelata sunt, quamvis captum nostrum excedant.* ibid.

26. *Nun-*

26. *Nunquam disputandum esse de infinito; sed tantum ea in quibus nullos fines advertimus, qualia sunt extensio mundi, divisibilitas partium materiæ, numerus stellarum, &c. pro indefinitis habenda.* ibid. 10

27. *Quæ differentia sit inter indefinitum & infinitum.* 10

28. *Non causas finales rerum creatarum, sed efficientes esse examinandas.* ibid.

29. *Deum non esse errorum causſam.* 11

30. *Hinc sequi omnia quæ clarè percipimus, vera esse, ac tolli dubitationes antè recensitas.* ibid.

31. *Errores nostros, si ad Deum referantur, esse tantum negationes; si ad nos, privationes.* ibid. 12

32. *Duos tantùm in nobis esse modos cogitandi, perceptionem scilicet intellectûs, & operationem voluntatis.* 12

33. *Nos non errare, nisi cum de re non satis perceptâ judicamus.* ibid.

34. *Non solùm intellectum, sed etiam voluntatem requiri ad judicandum.* ibid.

35. *Hanc illo latius patere, errorumque causſam inde esse.* ibid.

36. *Errores nostros Deo imputari non posse.* 13

37. *Summam esse hominis perfectionem quòd agat liberè, sive per voluntatem, & per hoc laude vel vituperio dignum reddi.* ibid.

38. *Esse defectum in nostrâ actione, non in nostrâ naturâ, quòd erremus; Et sæpe subditorum culpas aliis dominis, nunquam autem Deo tribui posse.* ibid.

39. *Libertatem arbitrii esse per se notam.* 14

40. *Certum etiam omnia esse à Deo prædeterminata.* ibid.

41. *Quomodo arbitrii nostri libertas & Dei prædeterminatio, simul concilientur.* ibid

42. *Quomodo quamvis nolimus falli, fallamur tamen per nostram voluntatem.* 15

43. *Nos nunquam falli, cum solis clare & distinctè perceptis assentimur.* ibid.

44. *Nos semper malè judicare, cum assentimur non clarè perceptis, etsi casu incidamus in veritatem; idque ex eo contingere, quòd supponamus ea fuisse antea satis à nobis perspecta.* ibid.

45. *Quid sit perceptio clara, quid distincta.* ibid.

46. *Exemplo doloris ostenditur, claram esse posse perceptionem, etsi non sit distincta; non autem distinctam, nisi sit clara.* 16

47. *Ad prima ætatis præjudicia emendanda, simplices notiones esse considerandas, & quid in quaque sit clarum.* ibid.

48. *Omnia quæ sub perceptionem nostram cadunt, spectari ut res rerumve affectiones, vel ut æternas veritates; & rerum enumeratio.* ibid. 17

49. *Æternas veritates non posse ita numerari, sed nec esse opus.* 17

50. *Eas clarè percipi, sed non omnes ab omnibus, propter præjudicia.* 18

51. *Quid sit substantia: & quòd istud nomen Deo & creaturis non conveniat univocè.* ibid.

52. *Quòd menti & corpori univocè conveniat, & quomodo ipsa cognoscatur.* ibid.

53. *Cujusque substantiæ unum esse præcipuum attributum, ut mentis cogitatio, corporis extensio.* 19

54. *Quomodo claras & distinctas notiones habere possimus, substantiæ cogitantis, & corporeæ, item Dei.* ibid.

55. *Quomodo duratio, ordo, numerus etiam distinctè intelligantur.* 20

56. *Quid sint modi, qualitates, attributa.* ibid.

57. *Quædam attributa esse in rebus; alia*

alia in cogitatione. Et quid duratio & tempus. ibid.
58. *Numerum & universalia omnia esse tantùm modos cogitandi.* 21
59. *Quomodo universalia fiant; & quæ sint quinque vulgata; genus, species differentia, proprium, accidens.* ibid.
60. *De distinctionibus, ac primò de reali.* 22
61. *De distinctione modali.* ibid.
62. *De distinctione rationis.* 23
63. *Quomodo cogitatio & extensio distinctè cognosci possint, ut constituentes naturam mentis & corporis.* 24
64. *Quomodo etiam ut modi substantiæ.* ibid.
65. *Quomodo ipsarum modi sint etiam cognoscendi.* 25
66. *Quomodo sensus, affectus & appetitus, clarè cognoscantur; quamvis sæpe de iis malè judicemus.* ibid.
67. *In ipso de dolore judicio sæpe nos falli.* ibid.
68. *Quomodo in istis id, quod clarè cognoscimus, ab eo in quo falli possumus, sit distinguendum.* 26
69. *Longè aliter cognosci magnitudinem, figuram, &c. quàm colores, dolores, &c.* ibid.
70. *Nos posse duobus modis de sensibilibus judicium ferre; quorum uno errorem præcavemus, alio in errorem incidimus.* 27
71. *Præcipuam errorum causam, à præjudiciis infantiæ procedere.* ibid.
72. *Alteram errorum causam esse, quòd præjudiciorum oblivisci nequeamus.* 29
73. *Tertiam causam esse, quòd defatigemur ad ea, quæ sensibus præsentia non sunt, attendendo: & ideò assueti simus de illis non ex præsenti perceptione, sed ex præconcepta opinione judicare.* ibid.
74. *Quartam causam esse, quòd conceptus nostros verbis, quæ rebus accuratè non respondent, alligemus.* 30
75. *Summa eorum quæ observanda sunt, ad rectè philosophandum.* ibid.
76. *Autoritatem divinam, perceptioni nostræ esse præferendam: sed eâ seclusa non decere Philosophum aliis quàm perceptis assentiri.* 31

PRINCIPIORVM PHILOSOPHIÆ.

Pars secunda.

De Principiis rerum materialium.

1. *QVibus rationibus rerum materialium existentia certò cognoscatur.* 32
2. *Quibus etiam cognoscatur corpus humanum menti esse arctè conjunctum.* 33
3. *Sensuum perceptiones, non quid revera sit in rebus; sed quid humano composito prosit vel obsit, docere.* ibid.
4. *Naturam corporis non in pondere, duritie, colore, aut similibus; sed in solâ extensione consistere.* ibid.
5. *Præjudicia de rarefactione & de vacuo, hanc corporis naturam obscuriorem facere.* 34
6. *Quomodo fiat rarefactio.* ibid.
7. *Eam non posse ullo alio modo intelligibili explicari.* 35
8. *Quantitatem & numerum differre tantum ratione à re quantâ & numeratâ.* ibid. 36.
9. *Substantiam corpoream, cum à quantitate suâ distinguitur, confusè concipi tanquam incoream.* 36
10. *Quid sit spatium, sive locus internus.* ibid.
11. *Quomodo in re non differat à substantiâ corporeâ.* 37
12. *Quomodo ab eadem differat in modo, quo concipitur.* ibid.
13. *Quid sit locus externus.* 38
14. *In quo differant locus & spatium.* ibid.

15. *Quomodo locus externus, pro superficie corporis ambientis rectè sumatur.* 39
16. *Repugnare ut detur vacuum, sive in quo nulla planè sit res.* 40
17. *Vacuum ex vulgi usu non excludere omne corpus.* ibid.
18. *Quomodo emendandum sit præjudicium de vacuo absolutè sumto.* ibid.
19. *Ex his ea confirmari, quæ de rarefactione dicta sunt.* 41
20. *Ex his etiam demonstrari, nullas atomos dari posse.* 42
21. *Item mundum esse indefinitè extensum.* ibid.
22. *Item unam & eandem esse materiam cœli & terræ; ac plures mundos esse non posse.* ibid.
23. *Omnem materiæ variationem, sive omnem ejus formarum diversitatem pendere à motu.* 43
24. *Quid sit motus juxta vulgarem sensum.* ibid.
25. *Quid sit motus propriè sumtus.* 44
26. *Non plus actionis requiri ad motum, quàm ad quietem.* ibid.
27. *Motum & quietem esse tantum diversos modos corporis moti.* 45
28. *Motum propriè sumtum non referri, nisi ad corpora contigua ejus quod movetur.* ibid.
29. *Nec referri, nisi ad ea corpora contigua: quæ tanquam quiescentia spectantur.* ibid.
30. *Cur ex duobus corporibus contiguis quæ separantur ab invicem, unum potius quàm aliud moveri dicatur.* 46
31. *Quomodo in eodem corpore, innumeri diversi motus esse possint.* 47
32. *Quomodo etiam motus propriè sumtus, qui in quoque corpore unicus est, pro pluribus sumi possit.* ibid.
33. *Quomodo in omni motu integer circulus corporum simul moveatur.* 48
34. *Hinc sequi divisionem materiæ in particulas revera indefinitas, quamvis ea nobis sint incomprehensibiles.* 49
35. *Quomodo fiat ista divisio; & quòd non sit dubitandum quin fiat, etsi non comprehendatur.* 50
36. *Deum esse primariam motûs caussam: & eandem semper motûs quantitatem in universo conservare.* ibid.
37. *Prima lex naturæ: quod unaquæque res quantum in se est, semper in eodem statu perseveret; sicque quod semel movetur, semper moveri pergat.* 51, 52
38. *De motu projectorum.* 52
39. *Altera lex naturæ: quòd omnis motus ex se ipso sit rectus; & ideò quæ circulariter moventur, tendere semper, ut recedant à centro circuli quem describunt.* 53
40. *Tertia lex: quòd unum corpus alteri fortiori occurrendo, nihil amittat de suo motu; occurrendo verò minùs forti, tantum amittere, quantum in illud transfert.* 54
41. *Probatio prioris partis hujus regulæ.* ibid.
42. *Probatio posterioris partis.* 55
43. *In quo consistat vis cujusque corporis ad agendum vel resistendum.* ibid.
44. *Motum non esse motui contrarium, sed quieti; & determinationem in unam partem determinationi in partem oppositam.* 56
45. *Quomodo possit determinari, quantum cujusque corporis motus mutetur propter aliorum corporum occursum; idque per regulas sequentes.* ibid.
46. *Prima.* ibid.
47. *Secunda.* 57
48. *Tertia.* ibid.
49. *Quarta.* ibid.
50. *Quinta.* ibid.
51. *Sexta.* 58
52. *Septima.* ibid.

53. *Harum*

53. *Harum regularum usum esse difficilem, propterea quòd unumquodque corpus à multis simul tangatur.* 59
54. *Qua sint corpora dura, qua fluida.* ibid.
55. *Durorum partes nullo alio glutino simul jungi, quàm earum quiete.* ibid.
56. *Fluidorum particulas aquali vi versus omnes partes moveri; Et corpus durum in fluido exsistens, à minimâ vi posse determinari ad motum.* 60
57. *Ejusdem rei demonstratio.* 61
58. *Si qua fluidi particula tardiùs moveantur, quàm corpus durum in eo exsistens, illud hac in parte fluidi rationem non habere.* 63
59. *Corpus durum ab alio duro impulsum, non omnem suum motum ab eo mutuari, sed partem etiam à fluido circumjacente.* ibid.
60. *Non posse tamen ab isto fluido majorem celeritatem acquirere, quàm habeat à duro, à quo impulsum est.* ib. 64
61. *Cum corpus fluidum totum simul versus aliquam partem fertur, necessariò secum deferre corpus durum quod in se continet.* 64
62. *Cum corpus durum à fluido sic defertur, non idcirco moveri.* ibid.
63. *Cur quadam corpora tam dura sint, ut quamvis parva, non facilè manibus nostris dividantur.* 65
64. *Non alia principia in Physica, quàm in Geometriâ, vel in Matheſi abstractâ à me admitti, nec optari. quia sic omnia natura phanomena explicantur, & certa de iis demonstrationes dari possunt.* 66

PRINCIPIORVM PHILOSOPHIÆ

Pars tertia.

De Mundo adspectabili.

1. *Opera Dei nimis ampla cogitari non posse.* 67
2. *Cavendum esse, ne nimis superbè de nobis ipsis sentientes, fines quos Deus sibi proposuit in creando mundo, à nobis intelligi supponamus.* ibid.
3. *Quo sensu dici possit, omnia propter hominem facta esse.* 68
4. *De phanomenis, sive experimentis; & quis eorum usus ad philosophandum.* ibid.
5. *Qua sit ratio distantia & magnitudinis inter Solem, Terram & Lunam.* ibid.
6. *Qua sit distantia reliquorum planetarum à Sole.* 69
7. *Fixas non posse supponi nimis remotas.* ibid.
8. *Terram è cœlo conspectam non appariturum esse nisi ut Planetam, Iove aut Saturno minorem.* ibid.
9. *Solem & Fixas propriâ luce fulgere.* ibid.
10. *Lunam & alios Planetas lucem à Sole mutuari.* 70
11. *Terram ratione luminis à Planetis non differre.* ibid.
12. *Lunam, cùm nova est, à Terra illuminari.* ibid.
13. *Solem inter Fixas, & Terram inter Planetas posse numerari.* ibid.
14. *Fixas eandem semper à se mutuò distantiam retinere; non autem Planetas.* 71
15. *Easdem Planetarum apparentias, per varias hypotheses posse explicari.* ibid.
16. *Hypothesim Ptolemai apparentiis non satisfacere.* ibid.
17. *Hypotheses Copernici & Tychonis non differre, in quantum hypotheses.* ibid.
18. *Tychonem verbo minus, sed re plus motus Terra tribuere, quàm Copernicum.* 72
19. *Me accuratiùs quàm Copernicum; & verius quàm Tychonem, Terra motum negare.* ibid.
20. *Fixas supponendas esse à Saturno quam maximè distantes.* ibid.
11. *So-*

21. *Solem instar flammæ, ex materiâ quidem valde mobili constare, sed non ideò ex uno loco in alium migrare.* ibid. 73
22. *Solem à flammâ differre, quòd non ita egeat alimento.* 73
23. *Fixas omnes in eadem sphæra non versari; sed unamquamque vastum spatium circa se habere, aliis fixis destitutum.* ibid.
24. *Cœlos esse fluidos.* 75
25. *Cœlos omnia corpora in se contenta secum deferre.* ibid.
26. *Terram in cœlo suo quiescere, sed nihilominus ab eo deferri.* ibid.
27. *Idemque sentiendum esse de omnibus Planetis.* 76
28. *Terram, propriè loquendo, non moveri, nec ullos Planetas, quamvis à cœlo transferantur.* ibid.
29. *Nullum etiam motum Terræ esse tribuendum, quamvis motus impropriè juxta usum vulgi sumatur; sed tunc rectè dici alios Planetas moveri.* ibid. 77
30. *Planetas omnes circa Solem à cœlo deferri.* ibid.
31. *Quomodo singuli Planetæ deferantur.* 79
32. *Quomodo etiam Solis macula.* ibid.
33. *Quomodo etiam Terra circa proprium centrum, & Luna circa Terram vehatur.* ibid.
34. *Motus cœlorum non esse perfectè circulares.* 80
35. *De aberratione Planetarum in latitudinem.* ibid.
36. *De motu in longitudinem.* 81
37. *Phænomena omnia per hanc hypothesin facillimè intelligi.* ibid.
38. *Juxta Tychonis hypothesim dicendum esse, Terram moveri circa proprium centrum.* ibid.
39. *Ac etiam illam moveri circa Solem motu annuo,* 82
40. *Terræ translationem nullam efficere adspectûs diversitatem in Fixis, propter maximam ipsarum distantiam.* ibid. 83
41. *Hanc etiam fixarum distantiam requiri ad motus Cometarum, quos jam constat esse in cœlo.* 83
42. *Omnia quæ hic in Terra videmus, ad phænomena etiam pertinere; sed non opus esse initio ad cuncta respicere.* ibid.
43. *Vix fieri posse quin caussa, ex quibus omnia phænomena clarè deducuntur, sint veræ.* 84
44. *Me tamen eas, quas hic exponam, pro hypothesibus tantùm habere velle.* ibid.
45. *Meque etiam hic nonnullas assumturum, quas constat falsas esse.* ibid.
46. *Quanam sint ea, quæ hic assumo ad phænomena omnia explicanda.* 85
47. *Harum suppositionum falsitatem non impedire, quò minùs ea quæ ex ipsis deducentur, vera & certa esse possint.* 16
48. *Quomodo omnes cœlestis materiæ particulæ factæ sint sphæricæ.* 88
49. *Circa istas particulas sphæricas aliam esse debere materiam subtiliorem.* ibid.
50. *Hujus subtilioris materiæ particulas facillimè dividi.* 89
51. *Easdem celerrimè moveri.* ibid.
52. *Tria esse hujus mundi adspectabilis elementa.* ibid.
53. *Tres etiam in illo cœlos distingui posse.* 91
54 *Quomodo Sol & fixæ formatæ sint.* ibid.
55. *Quid sit lux.* 92
56. *Quis conatus ad motum in rebus inanimatis sit intelligendus.* ibid.
57. *Quomodo in eodem corpore conatus ad diversos motus simul esse possint.* ib.
58. *Quomodo ea, quæ circulariter moventur, conentur recedere à centro sui motûs.* 94

59. Quan-

59. *Quanta sit vis istius conatus.* 96
60. *Hunc conatum reperiri in materiâ cœlorum.* ibid.
61. *Ipsum efficere, ut corpora Solis & Fixarum sint rotunda.* 97
62. *Eundem efficere, ut materia cœlestis ab omnibus punctis circumferentia cujusque stellæ vel Solis, recedere conetur.* 98
63. *Globulos materiæ cœlestis se mutuò non impedire in isto conatu.* ibid.
64. *Omnes lucis proprietates in isto conatu inveniri: adeò ut lux ejus percerni posset tanquam ex stellis manans, etsi nulla vis esset in ipsis stellis.* 99
65. *Cujusque vorticis cœlorum polos, tangere partes aliorum vorticum ab eorum polis remotas.* 101
66. *Motus istorum vorticum aliquo modo inflecti, ut inter se consentiant.* ibid. 102
67. *Duorum vorticum polos se mutuò tangere non posse.* 102
68. *Vortices istos esse magnitudine inæquales.* 103
69. *Materiam primi elementi, ex polis cujusque vorticis fluere versus centrum, & ex centro versus alias partes.* ibid.
70. *Idem de materiâ secundi elementi non posse intelligi.* 105
71. *Qua sit ratio hujus diversitatis.* ibid.
72. *Quomodo moveatur materia, quæ Solem componit.* 109
73. *Varias esse inæqualitates in situ corporis Solis.* ibid.
74. *Varias etiam esse in ejus materiæ motu.* 111
75. *Eas tamen non impedire, ne ejus figura sit rotunda.* 113
76. *De motu primi elementi dum versatur inter globulos secundi.* 115
77. *Quomodo Solis lumen non modò versus Eclipticam, sed etiam versus polos se diffundat.* ibid.
78. *Quomodo versus Eclipticam se diffundat.* 117
79. *Quàm facilè ad motum unius exigui corporis, alia quam maximè ab eo remota moveantur.* ibid.
80. *Quomodo lumen Solis tendat versus polos.* ibid.
81. *An æqualis sit ejus vis in polis & in eclipticâ.* 119
82. *Globulos secundi elementi Soli vicinos minores esse, ac celeriùs moveri quàm remotiores, usque ad certam distantiam; ultra quam sunt omnes magnitudine æquales, & eò celeriùs moventur, quò sunt à Sole remotiores.* 120
83. *Cur remotissimi celeriùs moveantur quàm aliquantò minùs remoti.* ibid.
84. *Cur Solis proximi, celeriùs etiam ferantur, quàm paulò remotiores.* 122
85. *Cur iidem Solis proximi, sint remotioribus minores.* 124
86. *Globulos secundi elementi variis modis simul moveri, quo fit ut planè sphærici reddantur.* ibid. 126
87. *Varios esse gradus celeritatis in minutiis primi elementi.* 126
88. *Eas ejus minutias qua minimum habent celeritatis, facilè id ipsum quod habent aliis transferre, ac sibi mutuò adhærere.* 127
89. *Tales minutias sibi mutuò adhærentes, præcipuè inveniri in eâ materiâ primi elementi, quæ à polis ad centra vorticum fertur.* ibid. 128
90. *Qualis sit figura istarum minutiarum, quæ particulæ striatæ deinceps vocabuntur.* 128
91. *Istas particulas ab oppositis polis venientes, contrario modo esse intortas.* ibid.
92. *Tres tantùm strias in ipsis esse.* 129
93. *Inter particulas striatas, & omnium minutissimas, varias esse aliarum magnitudines in primo elemento.* 130

*****

94. *Quo-*

94. *Quomodo ex iis macula in Solis vel ſtellarum ſuperficie generentur.* ibid.
95. *Hinc cognoſci præcipuas harum macularum proprietates.* 131
96. *Quomodo iſta macula diſſolvantur ac nova generentur.* ibid.
97. *Cur in quarundam extremitate colores iridis appareant.* 132
98. *Quomodo macula in faculas vertantur; vel contrà.* ibid.
99. *In quales particulas macula diſſolvantur.* ibid.
100. *Quomodo ex ipſis æther circa Solem & ſtellas generetur. Hunc que ætherem & iſtas maculas ad tertium elementum referri.* 133
101. *Macularum productionem & diſſolutionem à cauſſis valde incertis pendere.* ibid.
102. *Quomodo eadem macula totum aliquod ſidus tegere poſſit.* ibid.
103. *Cur Sol aliquando viſus ſit obſcurior; & cur quarundam ſtellarum magnitudines apparentes mutentur.* 134
104. *Cur aliqua fixa diſpareant, vel ex improviſo appareant.* ibid.
105. *Multos eſſe meatus in maculis, per quos liberè tranſeunt particulæ ſtriatæ.* 135
106. *Qua ſit diſpoſitio iſterum meatuum: & cur particulæ ſtriatæ per illos retrogredi non poſſint.* 136
107. *Cur etiam quæ veniunt ab uno polo, non tranſeant per eoſdem meatus, quàm quæ veniunt ab alio.* 137
108. *Quomodo materia primi elementi per iſtos meatus fluat.* ibid.
109. *Quòd alii etiam meatus illos decuſſatim interſecent.* ibid. 138
110. *Quòd lumen ſtellæ per maculam vix poſſit tranſire.* 138
111. *Deſcriptio Stellæ ex improviſo apparentis.* ibid.
112. *Deſcriptio Stellæ paulatim diſparentis.* 141
113. *In omnibus maculis multos meatus à particulis ſtriatis excavari.* 143
114. *Eandem ſtellam poſſe per vices apparere ac diſparere.* ibid.
115. *Totum aliquando vorticem, in cujus centro eſt ſtella, deſtrui poſſe.* ibid. 144
116. *Quomodo deſtrui poſſit, antequam multæ maculæ circa ejus ſtellam ſint congregatæ.* 144
117. *Quomodo permultæ maculæ circa aliquam ſtellam eſſe poſſint, antequam ejus vortex deſtruatur.* 146
118. *Quomodo iſtæ multæ maculæ generentur.* 147
119. *Quomodo Stella fixa mutetur in Cometam, vel in Planetam.* 148
120. *Quò feratur talis Stella, cùm primùm deſinit fixa eſſe.* 149
121. *Quid per corporum ſoliditatem, & quid per eorum agitationem intelligamus.* ibid.
122. *Soliditatem non à ſolâ materiâ, ſed etiam à magnitudine ac figurâ pendere.* 151
123. *Quomodo globuli cæleſtes, integro aliquo ſidere ſolidiores eſſe poſſint.* ibid. 152
124. *Quomodo etiam eſſe poſſint minùs ſolidi.* 152
125. *Quomodo quidam ſint aliquo ſidere magis ſolidi; alii minus.* 153
126. *De principio motûs Cometæ.* ibid.
127. *De continuatione motus Cometæ per diverſos vortices.* 155
128. *Phænomena Cometarum.* 156
129. *Horum Phænomenon explicatio.* 158
130. *Quomodo Fixarum lumen ad Terram uſque perveniat.* 159
131. *An Fixæ in veris locis videantur: & quid ſit Firmamentum.* 161
132. *Cur Cometæ à nobis non videantur, cùm ſunt extra noſtrum cœlum; & obiter, cur carbones ſint nigri, & cineres albi.* ibid.

133. *De*

133. *De Cometarum comâ, & variis ejus phanomenis.* 164
134. *De quadam refractione, à quâ ista coma dependet.* 165
135. *Explicatio istius refractionis.* ibid.
136. *Explicatio apparitionis comæ.* 167
137. *Quomodo etiam trabes appareant.* 169
138. *Cur Cometarum cauda, non semper in parte à Sole directè aversa, nec semper recta videatur.* ibid.
139. *Cur tales comæ circa Fixas aut Planetas non appareant.* ibid.
140. *De principio motûs Planetæ.* 170
141. *Caussa, à quibus ejus errores pendent. Prima.* 171
142. *Secunda.* ibid.
143. *Tertia* ibid.
144. *Quarta.* ibid.
145. *Quinta.* 172
146. *De prima productione omnium Planetarum.* ibid.
147. *Cur quidam Planetæ sint aliis à Sole remotiores: idque ab eorum magnitudine solâ non pendere.* 173
148. *Cur Soli viciniores celeriùs aliis moveantur; & tamen ejus macula sint tardissimæ.* ibid. 174
149. *Cur Luna circa Terram gyret.* 174
150. *Cur Terra circa suum axem vertatur.* 175
151. *Cur Luna celeriùs feratur, quàm Terra.* ibid.
152. *Cur semper Luna facies, quam proximè eadem sit Terræ obversa.* 176
153. *Cur Luna celeriùs incedat, & à suo motu medio minùs aberret in conjunctionibus, quàm in quadris: & cur ejus cœlum non sit rotundum.* ibid.
154. *Cur secundarii Planetæ qui sunt circa Iovem, tam celeriter; qui verò sunt circa Saturnum, tam tardè vel nullo modo moveantur.* 177
155. *Cur poli Æquatoris & Ecliptica multùm distent ab invicem.* 178
156. *Cur paullatim ad invicem accedant.* ibid.
157. *Vltima & maximè generalis causa omnium inæqualitatum, quæ in motibus corporum mundanorum reperiuntur.* 179

PRINCIPIORVM PHILOSOPHIÆ

Pars quarta.

De Terrâ.

1. *FAlsam hypothesim quâ jam antè usi sumus, esse retinendam, ad veras rerum naturas explicandas.* 180
2. *Quæ sit generatio Terræ, secundùm istam hypothesim.* ibid.
3. *Distinctio Terræ in tres regiones: & prima descriptio.* 181
4. *Descriptio secunda.* ibid.
5. *Descriptio tertia.* ibid.
6. *Particulas tertii elementi, quæ sunt in hac tertiâ regione, esse debere satis magnas.* ibid.
7. *Ipsas à primo & secundo elemento posse immutari.* ibid.
8. *Esse majores globulis secundi elementi, sed iisdem esse minùs solidas & minùs agitatas.* 183
9. *Eas ab initio sibi mutuò incubuisse circa Terram.* ibid.
10. *Varia circa ipsas intervalla materia primi & secundi elementi relicta esse.* 184
11. *Globulos secundi elementi, eò minores initio fuisse, quò centro Terræ vicinieres.* ibid.
12. *Meatusque inter ipsas habuisse angustiores.* ibid.
13. *Non semper crassiores, tenuioribus inferiores fuisse.* ibid.
14. *De primâ formatione diversorum corporum in tertiâ Terræ regione.* 185
15. *De actionibus, quarum ope ista cor-*

pora genita sunt; ac primò de generali globulorum cœlestium motu. ibid.
16. *De primo hujus prima actionis effectu, quòd reddat corpora pellucida.* ibid. 186
17. *Quomodo corpus solidum & durum, satis multos meatus habere possit, ad radios luminis transmittendos.* 186
18. *De secundo illius prima actionis effectu, quod una corpora ab aliis secernat, & liquores expurget.* 187
19. *De tertio effectu; quòd liquorum guttas reddat rotundas.* ibid.
20. *Explicatio secundæ actionis, quæ gravitas vocatur.* 188
21. *Omnes Terræ partes, si sola spectentur, non esse graves, sed leves.* ibid.
22. *In quo consistat levitas materiæ cœlestis.* 189
23. *Quomodo partes omnes terræ, ab istâ materiâ cœlesti deorsum pellantur, & ita fiant graves.* ibid.
24. *Quanta sit in quoque corpore gravitas.* 190
25. *Ejus quantitatem non respondere quantitati materiæ cujusque corporis.* 191
26. *Cur corpora non gravitent in locis suis naturalibus.* ibid.
27. *Gravitatem corpora deprimere versus centrum Terræ.* 192, 193
28. *De tertiâ actione, quæ est lumen; quomodo particulas aëris commoveat.* 193
29. *De quartâ quæ est calor: quid sit, & quomodo sublato lumine perseveret.* 194
30. *Cur altiùs penetret, quàm lumen.* ibid.
31. *Cur corpora ferè omnia rarefaciat.* ibid.
32. *Quomodo suprema Terræ regio, in duo diversa corpora fuerit primùm divisa.* ibid. 195
33. *Distinctio particularum terrestrium in tria summa genera.* 196
34. *Quomodo tertium corpus inter duo priora factum sit.* ibid.
35. *Particulas tantùm unius generis in isto corpore contineri.* 197
36. *Duas tantùm in eo esse species istarum particularum,* 198
37. *Quomodo infimum corpus C, in plura alia fuerit divisum.* ibid.
38. *De formatione alterius quarti corporis supra tertium.* 199, 200
39. *De hujus quarti corporis accretione & tertii expurgatione.* 200
40. *Quomodo hoc tertium corpus fuerit mole imminutum, & spatium aliquod inter se & quartum reliquerit.* 201
41. *Quomodo multa fissura in quarto facta sint.* 202, 203
42. *Quomodo ipsum in varias partes sit confractum.* 203
43. *Quomodo tertium corpus supra quartum ex parte ascenderit, & ex parte infra remanserit.* 205
44. *Inde in superficie Terræ ortos esse montes, campos, maria, &c.* ibid.
45. *Qua sit aëris natura.* 206
46. *Cur facilè rarefiat, & densetur.* ibid.
47. *De violentâ ejus compressione in quibusdam machinis.* 207
48. *De aqua naturâ: & cur facilè modò in aërem, modò in glaciem vertatur.* ibid.
49. *De fluxu & refluxu maris.* 208
50. *Cur aqua horis 6½ ascendat, & horis 6½ descendat.* 209
51. *Cur æstus maris sint majores, cùm Luna plena est vel nova.* 210
52. *Cur in æquinoctiis sint maximi.* ibid.
53. *Cur aër & aqua semper ab Oriente in Occidentem fluant.* ibid.
54. *Cur in eâdem poli altitudine, regiones quæ mare habent ad Orientem, sint aliis magis temperatæ.* 211
55. *Cur nullus sit fluxus nec refluxus in lacubus aut stagnis: & cur in variis litoribus varii horis fiat.* 212

56. Quo-

56. *Quomodo ejus cauſſa particulares, in ſingulis litoribus ſint inveſtiganda.* ib.
57. *De natura Terræ interioris.* ibid.
58. *De natura argenti vivi.* 213
59. *De inæqualitate caloris interiorem Terram pervadentis.* ibid. 214
60. *De iſtius caloris actione.* 214
61. *De ſuccis acribus & acidis, ex quibus fiunt atramentum ſutorium, alumen, &c.* 215
62. *De materia oleaginea bituminis, ſulphuris, &c.* ibid.
63. *De Chymicorum Principiis; & quomodo metalla in fodinas aſcendant.* 216
64. *De Terrâ exteriore; & de origine fontium.* ibid.
65. *Cur mare non augeatur ex eo, quòd flumina in illud fluant.* 227
66. *Cur fontes non ſint ſalſi, nec mare dulceſcat.* ibid.
67. *Cur in quibuſdam puteis aqua ſit ſalſa.* ibid.
68. *Cur etiam ex quibuſdam montibus ſal effodiatur.* 228
69. *De nitro aliiſque ſalibus, à ſale marino diverſis.* ibid.
70. *De vaporibus, ſpiritibus, & exhalationibus à terrâ interiore ad exteriorem aſcendentibus.* ibid. 229
71. *Quomodo ex variâ eorum miſturâ, varia lapidum, aliorumque foſſilium genera oriantur.* 229
72. *Quomodo metalla ex terrâ interiore ad exteriorem perveniant; & quomodo minium fiat.* ibid.
73. *Cur non in omnibus terræ locis metalla inveniantur.* 230
74. *Cur potiſſimum inveniantur in radicibus montium, verſus Meridiem & Orientem.* ibid.
75. *Fodinas omnes eſſe in terrâ exteriore; nec poſſe unquam ad interiorem fodiendo perveniri.* ibid.
76. *De ſulphure, bitumine, argillâ, oleo.* ibid.
77. *Quomodo fiat terræ motus.* 231
78. *Cur ex quibuſdam montibus ignis erumpat.* ibid.
79. *Cur plures concuſſiones fieri ſoleant in terræ motu: Sicque per aliquot horas aut dies interdum duret.* ibid.
80. *De naturâ ignis, ejuſque ab aëre diverſitate.* 232
81. *Quomodo primùm excitetur.* ibid.
82. *Quomodo conſervetur.* 233
83. *Cur egeat alimento.* ibid.
84. *Quomodo ex ſilicibus excutiatur.* ibid.
85. *Quomodo ex lignis ſiccis.* 235
86. *Quomodo ex collectione radiorum Solis.* ibid.
87. *Quomodo à ſolo motu valde violento.* ibid.
88. *Quomodo à diverſorum corporum miſturâ.* 236
89. *In fulmine, in ſtellis trajicientibus.* ibid.
90. *In iis quæ lucent & non urunt: ut in ſtellis cadentibus.* 237
91. *In guttis aquæ marinæ, in lignis putridis, & ſimilibus.* ibid.
92. *In iis quæ incaleſcunt & non lucent: ut in fœno incluſo.* 238
93. *In calce aquâ aſperſâ, & reliquis.* 239
94. *Quomodo in cavitatibus terræ ignis accendatur.* 240
95. *Quomodo candela ardeat.* ibid.
96. *Quomodo ignis in eâ conſervetur.* ibid.
97. *Cur ejus flamma ſit acuminata; & fumus ex eâ egrediatur.* 241
98. *Quomodo aër & alia corpora flammam alant.* ibid.
99. *De motu aëris verſus ignem.* 242
100. *De iis quæ ignem exſtinguunt.* ibid.
101. *Quid requiratur, ut aliquod corpus alendo igni aptum ſit.* ibid.
102. *Cur flamma ex ſpiritu vini linteum non urat.* ibid.

103. *Cur ſpiritus vini facillimè ardeat.* 143
104. *Cur aqua difficillimè.* ibid.
105. *Cur vis magnerum ignium, ab aquâ aut ſalibus injectis augeatur.* ibid.
106. *Qualia ſint corpora quæ facilè uruntur.* ibid.
107. *Cur quædam inflammentur; alia non.* 244.
108. *Cur ignis aliquandiu in prunis ſe conſervet.* ibid.
109. *De pulvere tormentario ex ſulphure, nitro & carbone confecto; ac primo, de ſulphure.* ibid.
110. *De nitro.* ibid.
111. *De ſulphuris & nitri conjunctione.* 245
112. *De motu particularum nitri.* ibid
113. *Cur flamma hujus pulveris valde dilatetur, & præcipuè agat verſus ſuperiora.* ibid.
114. *De carbone.* ibid.
115. *De granis hujus pulveris, & in quo præcipua ipſius vis conſiſtat.* 246
116. *De luccrnis diutiſſimè ardentibus.* 247
117. *De reliquis ignis effectibus.* ibid.
118. *Quænam corpora illi admota liqueſcant & bulliant.* 248
119. *Quænam ſiccentur & dureſcant.* ibid.
120. *De aquis ardentibus, inſipidis, acidis.* 249
121. *De ſublimatis & oleis.* ibid.
122. *Quòd mutatio ignis gradu, mutetur ejus effectus.* ibid.
123. *De calce.* ibid.
124. *De vitro, quomodo fiat.* 250
125. *Quomodo ejus particulæ ſimul jungantur.* ibid.
126. *Cur ſit liquidum cùm candet, omneſque figuras facilè induat.* 151
127. *Cur, cùm frigidum eſt, ſit valde durum.* 252
128. *Cur valde fragile.* ibid.
129. *Cur ejus fragilitas minuatur, ſi lentè refrigeretur.* ibid.
130. *Cur ſit pellucidum.* 253
131. *Quomodo fiat coloratum.* ibid.
132. *Cur ſit rigidum inſtar arcûs; & generaliter, cur rigida cùm inflexa ſunt, ſponte redeant ad priorem figuram.* 254
133. *De magnete. Repetitio eorum ex antè dictis, quæ ad ejus explicationem requiruntur.* 255
134. *Nullos in aëre, nec in aquâ eſſe meatus recipiendis particulis ſtriatis idoneos.* 256
135. *Nullos etiam eſſe in ullis corporibus terræ exterioris, præterquam in ferro.* ibid.
136. *Cur tales meatus ſint in ferro.* 257
137. *Quâ ratione etiam ſint in ſingulis ejus ramentis.* ibid.
138. *Quomodo iſti meatus apti reddantur, ad particulas ſtriatas ab utravis parte venientes, admittendas.* 158
139. *Quæ ſit natura magnetis.* ibid.
140. *Quomodo fuſione fiat chalybs, & quod vis ferrum.* 259
141. *Cur chalybs ſit valde durus, rigidus, & fragilis.* ibid.
142. *Quæ ſit differentia inter chalybem, & aliud ferrum.* 260
143. *Quomodo chalybs temperetur.* ibid.
144. *Quæ ſit differentia inter meatus magnetis, chalybis, & ferri.* 261
145. *Enumeratio proprietatum virtutis magnetica.* 262
146. *Quomodo particulæ ſtriatæ per Terræ meatus fluant.* 265
147. *Quòd difficiliùs tranſeant per aërem, aquam, & terram exteriorem, quàm per interiorem.* ibid. 266
148. *Quod faciliùs tranſeant per magnetem, quàm per alia corpora hujus terræ exterioris.* 266, 267
149. *Qui ſint poli magnetis* 267
150. *Cur iſti poli ſe convertant verſus polos Terræ.* ibid.

151. *Cur*

151. *Cur etiam certâ ratione versus ejus centrum se inclinent.* ibid. 268
152. *Cur unus magnes ad alium se convertat & inclinet, eodem modo atque ad Terram.* 269
153. *Cur duo magnetes ad invicem accedant, & qua sit cujusque sphæra activitatis.* ibid. 270
154. *Cur interdum se invicem refugiant.* 271
155. *Cur segmentorum magnetis partes, quæ ante sectionem junctæ erant, se mutuò etiam refugiant.* 272
156. *Cur duo puncta, quæ priùs in uno magnete contigua erant, in ejus fragmentis sint poli diversæ virtutis.* 273
157. *Cur eadem sit vis in quavis magnetis parte, ac in toto.* ibid.
158. *Cur magnes suam vim ferro sibi admoto communicet.* ibid.
159. *Cur ferrum pro variis modis, quibus magneti admovetur, ipsum diversimodè recipiat.* 274
160. *Cur ferrum oblongum eam non recipiat, nisi secundùm suam longitudinem.* ibid.
161. *Cur magnes nihil amittat de suâ vi, quamvis eam ferro communicet.* 275
162. *Cur hæc vis celerrimè ferro communicetur, sed diuturnitate temporis in eo confirmetur.* ibid.
163. *Cur chalybs ad eam recipiendam aptior sit, quàm vilius ferrum.* ibid.
164. *Cur major ei communicetur à perfectiore magnete, quàm à minùs perfecto.* ibid.
165. *Cur ipsa etiam terra vim magneticam ferro tribuat.* ibid. 276
166. *Cur vis magnetica in Terrâ debilior sit, quàm in parvis magnetibus.* 276
167. *Cur acus magnete tacta semper suæ virtutis polos in extremitatibus suis habeant.* 277
168. *Cur poli magnetica virtutis, non semper accuratè versus Terræ polos dirigantur, sed ab iis variè declinent.* ibid.
169. *Cur etiam interdum ista declinatio cum tempore mutetur.* 278
170. *Cur in magnete supra unum ex suis polis erecto minor esse possit, quàm cùm ejus poli æqualiter à Terrâ distant.* ibid.
171. *Cur magnes trahat ferrum.* 279
172. *Cur magnes armatus, multò plus ferri sustineat, quàm nudus.* ibid.
173. *Cur ejus poli, quamvis contrarii, se invicem juvent ad ferrum sustinendum.* ibid. 280
174. *Cur gyratio rotulæ ferreæ, à vi magnetis cui appensa est, non impediatur.* 280
175. *Quomodo & quare vis unius magnetis, augeat vel minuat vim alterius.* 281
176. *Cur magnes quantumvis fortis, ferrum sibi non contiguum, à magnete debiliore attrahere non possit.* ibid. 282
177. *Cur magnes debilis, aut ferrum, à magnete fortiori ferrum sibi contiguum possit detrahere.* 282
178. *Cur in his Borealibus regionibus, polus Australis magnetis sit fortior Boreali.* ibid.
179. *De iis quæ observari possunt in ferri limaturâ circa magnetem sparsâ.* ibid. 283
180. *Cur lamina ferrea polo magnetis conjuncta, ejus vim trahendi vel convertendi ferri impediat.* 284, 285
181. *Cur eandem nullius alterius corporis interpositio impediat.* 285
182. *Cur magnetis positio non conveniens, ejus vires paullatim imminuat.* ibid.
183. *Cur rubigo, humiditas & situs, eas etiam imminuat, & vehemens ignis planè tollat.* 286
184. *De vi attractionis in succino, cerâ, resinâ, & similibus.* ibid.

185. Quæ

185. *Qua sit causſa istius attractionis in vitro.* 287
186. *Eandem ipsius causſam in reliquis etiam videri.* 288
187. *Ex dictis intelligi, quanam causſa esse possint reliquorum omnium mirabilium effectuum, qui ad occultas qualitates referri solent.* ibid. 289
188. *De iis, quæ ex tractationibus de animali & de homine, ad rerum materialium cognitionem mutuanda sunt.* 289
189. *Quid sit sensus, & quomodo fiat.* 290
190. *De sensuum distinctione: ac primò de internis, hoc est, de animi affectibus, & de appetitibus naturalibus.* ibid.
191. *De sensibus externis: ac primò de tactu.* 292
192. *De gustu.* ibid.
193. *De odoratu.* 293
194. *De Auditu,* ibid.
195. *De Visu.* ibid.
196. *Animam non sentire, nisi quatenus est in cerebro.* ibid.
197. *Mentem esse talis naturæ, ut à solo corporis motu varii sensus in eâ possint excitari.* 294
198. *Nihil à nobis in objectis externis sensu deprehendi, præter ipsorum figuras, magnitudines & motus.* 295
199. *Nulla naturæ phænomena in hac tractatione fuisse prætermissa.* 296
200. *Nullis me in ea principiis usum esse, quæ non ab omnibus recipiantur; hancque Philosophiam non esse novam, sed maximè antiquam & vulgarem.* ibid. 297
201. *Dari particulas corporum insensiles.* 297
202. *Democriti Philosophiam non minùs differre à nostrâ, quàm à vulgari.* 298
203. *Quomodo figuras & motus particularum insensilium cognoscamus.* 299
204. *Sufficere si de insensilibus qualia esse possint, explicuerim, etsi fortè non talia sint.* 300
205. *Ea tamen quæ explicui, videri saltem moraliter certa.* ibid.
206. *Imò plus quam moraliter.* 301
207. *Sed me omnia mea Ecclesiæ auctoritati submittere.* 302

PRIN-

PRINCIPIORVM PHILOSOPHIÆ

PARS PRIMA.

De Principiis cognitionis humanæ.

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

QVoniam infantes nati ſumus, & varia de rebus ſenſibilibus judicia priùs tulimus, quàm integrum noſtræ rationis uſum haberemus, multis præjudiciis à veri cognitione avertimur; quibus non aliter videmur poſſe liberari, quam ſi ſemel in vita, de iis omnibus ſtudeamus dubitare, in quibus vel minimam incertitudinis ſuſpicionem reperiemus.

I. *Veritatem inquirenti, ſemel in vita de omnibus, quantum fieri poteſt, eſſe dubitandum.*

Quin & illa etiam, de quibus dubitabimus, utile erit habere pro falſis, ut tantò clariùs, quidnam certiſſimum & cognitu facillimum ſit, inveniamus.

II. *Dubia etiam pro falſis habenda.*

Sed hæc interim dubitatio ad ſolam contemplationem veritatis eſt reſtringenda. Nam quantùm ad uſum vitæ, quia perſæpe rerum agendarum occaſio præteriret, antequam nos dubiis noſtris exſolvere poſſemus; non rarò quod tantùm eſt veriſimile cogimur amplecti; vel etiam interdum, etſi è duobus unum altero veriſimilius non appareat, alterutrum tamen eligere.

III. *Hanc interim dubitationem ad uſum vitæ non eſſe referendam.*

Nunc itaque cùm tantùm veritati quærendæ incumbamus, dubitabimus inprimis, an ullæ res ſenſibiles aut imaginabiles exiſtant: Primò, quia deprehendimus interdum ſenſus errare, ac prudentiæ eſt nunquam nimis fidere iis, qui nos vel ſemel deceperunt: Deinde, quia quotidie in ſomnis innumera videmur ſentire aut imaginari, quæ

IV. *Cur poſſimus dubitare de rebus ſenſibilibus.*

nusquam sunt; nullaque sic dubitanti signa apparent, quibus somnum à vigiliâ certò dignoscat.

V. *Cur etiam de Mathematicis demonstrationibus.*

Dubitabimus etiam de reliquis, quæ antea pro maximè certis habuimus; etiam de Mathematicis demonstrationibus, etiam de iis principiis, quæ hactenus putavimus esse per se nota; tum quia vidimus aliquando nonnullos errasse in talibus, & quædam pro certissimis; ac per se notis admisisse, quæ nobis falsa videbantur; tum maximè quia audivimus esse Deum, qui potest omnia, & à quo sumus creati. Ignoramus enim, an forté nos tales creare voluerit ut semper fallamur, etiam in iis, quæ nobis quàm notissima apparent; quia non minùs hoc videtur fieri potuisse quàm ut interdum fallamur, quod contingere antè advertimus. Atque si non à Deo potentissimo, sed vel à nobis ipsis, vel à quovis alio nos esse fingamus, quò minùs potentem originis nostræ authorem assignabimus, tantò magis erit credibile, nos tam imperfectos esse, ut semper fallamur.

VI. *Nos habere liberum arbitrium, ad cohibendum assensum in dubiis, sicque ad errorem vitandum.*

Sed interim à quocunque tandem simus, & quantumvis ille sit potens, quantumvis fallax; hanc nihilominus in nobis libertatem esse experimur, ut semper ab iis credendis, quæ non planè certa sunt & explorata, possimus abstinere; atque ita cavere, ne unquam erremus.

VII. *Non posse à nobis dubitari, quin existamus dum dubitamus: atque hoc esse primum, quod ordine philosophando cognoscimus.*

Sic autem rejicientes illa omnia, de quibus aliquo modo possumus dubitare, ac etiam falsa esse fingentes; facilè quidem supponimus nullum esse Deum, nullum cœlum, nulla corpora; nosque etiam ipsos non habere manus, nec pedes, nec denique ullum corpus; non autem ideò nos qui talia cogitamus nihil esse: repugnat enim, ut putemus id quod cogitat, eo ipso tempore quo cogitat, non existere. Ac proinde hæc cognitio, *ego cogito*, , *ergo sum*, est omnium prima & certissima, quæ cuilibet ordine philosophanti occurrat.

Hæc-

Hæcque optima via est ad mentis naturam, ejusque à corpore distinctionem agnoscendam: Examinantes enim quinam simus nos, qui omnia quæ à nobis diversa sunt supponimus falsa esse, perspicuè videmus, nullam extensionem, nec figuram, nec motum localem, nec quid simile, quod corpori sit tribuendum, ad naturam nostram pertinere, sed cogitationem solam; quæ proinde priùs & certiùs quàm ulla res corporea cognoscitur; hanc enim jam percepimus, de aliis autem adhuc dubitamus.

VIII. *Distinctionem inter animam & corpus, sive inter rem cogitantem & corpoream, hinc agnosci.*

Cogitationis nomine, intelligo illa omnia, quæ nobis conscîis in nobis fiunt, quatenus eorum in nobis conscientia est: Atque ita non modò intelligere, velle, imaginari, sed etiam sentire, idem est hîc quod cogitare. Nam si dicam, ego video, vel ego ambulo, ergo sum; & hoc intelligam de visione, aut ambulatione, quæ corpore peragitur, conclusio non est absolutè certa; quia, ut sæpe fit in somnis, possum putare me videre, vel ambulare, quamvis oculos non aperiam, & loco non movear, atque etiam fortè, quamvis nullum habeam corpus; Sed si intelligam de ipso sensu, sive conscientiâ videndi aut ambulandi, quia tunc refertur ad mentem, quæ sola sentit, sive cogitat se videre aut ambulare, est planè certa.

IX. *Quid sit cogitatio.*

Non hîc explico alia multa nomina, quibus jam usus sum, vel utar in sequentibus, quia per se satis nota mihi videntur. Et sæpe adverti Philosophos in hoc errare, quòd ea quæ simplicissima erant ac per se nota, Logicis definitionibus explicare conarentur; ita enim ipsa obscuriora reddebant. Atque ubi dixi hanc propositionem, *ego cogito, ergo sum*, esse omnium primam & certissimam, quæ cuilibet ordine philosophanti occurrat, non ideò negavi, quin ante ipsam scire oporteat, quid sit cogitatio, quid existentia, quid certitudo; item quòd fieri non possit, ut id quod cogitet non existat, & talia; sed

X. *Quæ simplicissima sunt & per se nota, definitionibus Logicis obscuriora reddi; & talia inter cognitiones studio acquisitas non esse numeranda.*

quia hæ ſunt ſimpliciſſimæ notiones, & quæ ſolæ nullius rei exiſtentis notitiam præbent, idcirco non cenſui eſſe numerandas.

XI. *Quomodo mens noſtra notior ſit, quàm corpus.*

Iam verò ut ſciatur, mentem noſtram non modò priùs & certiùs, ſed etiam evidentiùs quàm corpus cognoſci, notandum eſt, lumine naturali eſſe notiſſimum, nihili nullas eſſe affectiones ſive qualitates; atque ideò ubicunque aliquas deprehendimus, ibi rem ſive ſubſtantiam, cujus illæ ſint, neceſſariò inveniri; & quò plures in eadem re ſive ſubſtantiâ deprehendimus, tantò clariùs nos illam cognoſcere. Plura verò in mente noſtrâ, quàm in ulla alia re à nobis deprehendi, ex hoc manifeſtum eſt, quod nihil planè efficiat, ut aliquid aliud cognoſcamus, quin idem etiam multò certiùs in mentis noſtræ cognitionem nos adducat. Vt ſi terram judico exiſtere, ex eo quòd illam tangam vel videam, certè ex hoc ipſo adhuc magis mihi judicandum eſt mentem meam exiſtere; fieri enim forſan poteſt, ut judicem me terram tangere, quamvis terra nulla exiſtat; non autem, ut id judicem, & mea mens quæ id judicat nihil ſit; atque ita de cæteris.

XII. *Cur non omnibus æquè innoteſcat.*

Nec aliam ob cauſam aliter viſum eſt iis, qui non ordine philoſophati ſunt, quàm quia mentem à corpore nunquam ſatis accuratè diſtinxerunt. Et quamvis ſibi certius eſſe putârint, ſe ipſos exiſtere, quàm quidquam aliud; non tamen adverterunt, per ſe ipſos, mentes ſolas hoc in loco fuiſſe intelligendas; ſed contrà potiùs intellexerunt ſola ſua corpora, quæ oculis videbant, & manibus palpabant, quibuſque vim ſentiendi perperam tribuebant; hocque ipſos à mentis naturâ percipienda avocavit.

XIII. *Quo ſenſu reliquarum rerum*

Cùm autem mens, quæ ſe ipſam novit, & de aliis omnibus rebus adhuc dubitat, undiquaque circumſpicit, ut cognitionem ſuam ulterius extendat; primò quidem in-

invenit apud se multarum rerum ideas, quas quamdiu tantùm contemplatur, nihilque ipsis simile extra se esse affirmat nec negat, falli non potest. Invenit etiam communes quasdam notiones, & ex his varias demonstrationes componit, ad quas quamdiu attendit, omnino sibi persuadet esse veras. Sic, exempli causâ, numerorum & figurarum ideas in se habet, habetque etiam inter communes notiones, *quòd si æqualibus æqualia addas, quæ inde exsurgent erunt æqualia*, & similes; ex quibus facilè demonstratur tres angulos trianguli æquales esse duobus rectis, &c. ac proinde hæc & talia sibi persuadet vera esse, quamdiu ad præmissas, ex quibus ea deduxit, attendit. Sed quia non potest semper ad illas attendere, cùm postea recordatur se nondum scire, an fortè talis natura creata sit, ut fallatur etiam in iis, quæ ipsi evidentissima apparent, videt se meritò de talibus dubitare, nec ullam habere posse certam scientiam, priusquam suæ authorem originis agnoverit.

cognitio à Dei cognitione dependeat.

Considerans deinde inter diversas ideas, quas apud se habet, unam esse entis summè intelligentis, summè potentis & summè perfecti, quæ omnium longè præcipua est, agnoscit in ipsa existentiam, non possibilem & contingentem tantùm, quemadmodum in ideis aliarum omnium rerum, quas distinctè percipit, sed omnino necessariam & æternam. Atque ut ex eo quòd, exempli causâ, percipiat in idea trianguli necessariò contineri, tres ejus angulos æquales esse duobus rectis, planè sibi persuadet triangulum tres angulos habere æquales duobus rectis; ita ex eo solo, quod percipiat, existentiam necessariam & æternam in entis summè perfecti idea contineri, planè concludere debet, ens summè perfectum existere.

XIV.

Ex eo quòd existentia necessaria, in nostro de Deo conceptu contineatur, rectè concludi Deum existere.

Magisque hoc credet, si attendat nullius alterius rei

XV. *Non eodem modo in aliarum rerum conceptibus existentiam necessariã, sed contingentem duntaxat contineri.*

ideam apud se inveniri, in quâ eodem modo necessariam existentiam contineri animadvertat. Ex hoc enim intelliget, istam ideam entis summé perfecti non esse à se effictam, nec exhibere chimæricam quandam, sed veram & immutabilem naturam, quæque non potest non existere, cùm necessaria existentia in ea contineatur.

Hoc, inquam, facilè credet mens nostra, si se priùs omnino præjudiciis liberârit. Sed quia sumus assueti, reliquis omnibus in rebus essentiam ab existentiâ distinguere; atque etiam varias ideas rerum, quæ nusquam sunt, aut fuerunt, ad arbitrium effingere, facilè contingit, cùm in entis summè perfecti contemplatione non sumus planè defixi, ut dubitemus, an fortè ejus idea una sit ex iis, quas ad arbitrium effinximus, aut saltem, ad quarum essentiam existentia non pertinet.

XVI. *Præjudicia impedire, quò minùs ista necessitas existentiæ Dei ab omnibus clarè cognoscatur.*

Vlteriùs verò considerantes ideas, quas in nobis habemus, videmus quidem illas, quatenus sunt quidam modi cogitandi, non multùm à se mutuò differre, sed quatenus una unam rem, alia aliam repræsentat, esse valde diversas; & quò plus perfectionis objectivæ in se continent, eò perfectiorem ipsarum causam esse debere. Nam quemadmodum, si quis in se habet ideam alicujus machinæ valde artificiosæ, meritò quæri potest, quænam sit causa à qua illam habet; an nempe viderit alicubi talem machinam ab alio factam; an mechanicas scientias tam accuratè didicerit, anvé tanta sit in eo ingenii vis, ut ipsam nullibi unquam visam per se excogitare potuerit? Totum enim artificium quod in ideâ illâ objectivè tantùm, sive tanquam in imagine continetur, debet in ejus causâ, qualiscunque tandem sit, non tantùm objectivè sive repræsentativé, saltem in primâ & præcipuâ, sed reipsâ formaliter aut eminenter contineri.

XVII. *Quò cujusque ex nostris ideis objectiva perfectio major est, eò ejus causam esse debere majorem.*

Sic quia Dei, sive entis summi ideam habemus in nobis

bis, jure possumus examinare, à quanam causâ illam habeamus; tantamque in ea immensitatem inveniemus, ut planè ex eo simus certi, non posse illam nobis fuisse inditam, nisi à re, in qua sit revera omnium perfectionum complementum, hoc est, nisi à Deo realiter existente. Est enim lumine naturali notissimum, non modò à nihilo nihil fieri; nec id quod est perfectius ab eo quod est minùs perfectum, ut à causâ efficiente & totali produci; sed neque etiam in nobis ideam sive imaginem ullius rei esse posse, cujus non alicubi, sive in nobis ipsis, sive extra nos, Archetypus aliquis omnes ejus perfectiones reipsa continens, existat. Et quia summas illas perfectiones, quarum ideam habemus, nullo modo in nobis, reperimus, ex hoc ipso rectè cocludimus eas in aliquo à nobis diverso, nempe in Deo, esse; vel certè aliquando fuisse; ex quo evidentissimè sequitur, ipsas adhuc esse.

XVIII. *Hinc rursus concludi Deum existere.*

Hocque satis certum est & manifestum, iis qui Dei ideam contemplari, summasque ejus perfectiones advertere sunt assueti. Quamvis enim illas non comprehendamus, quia scilicet est de natura infiniti, ut à nobis, qui sumus finiti, non comprehendatur; nihilominus tamen ipsas clariùs & distinctiùs quàm ullas res corporeas intelligere possumus, quia cogitationem nostram magis implent, suntque simpliciores, nec limitationibus ullis obscurantur.

XIX. *Etsi Dei naturam non comprehendamus, ejus tamen perfectiones omni aliâ re clariùs à nobis cognosci.*

Quia verò non omnes hoc advertunt; atque etiam quia non, quemadmodum habentes ideam artificiosæ alicujus machinæ, scire solent undenam illam acceperint, ita etiam recordamur ideam Dei nobis aliquando à Deo adveniisse, utpote quam semper habuimus; quærendum adhuc est, à quonam simus nos ipsi, qui summarum Dei perfectionum ideam in nobis habemus. Nam certè est lumine naturali notissimum eam rem, quæ novit aliquid

XX. *Nos non à nobis ipsis, sed à Deo factos, eumque proinde existere.*

se perfectius, à se non esse: dedisset enim ipsa sibi omnes perfectiones, quarum ideam in se habet; nec proinde etiam posse ab ullo esse, qui non habeat in se omnes illas perfectiones, hoc est, qui non sit Deus.

XXI. *Existentia nostræ durationem sufficere, ad existentiam Dei demonstrandam.*

Nihilque hujus demonstrationis evidentiam potest obscurare, modò attendamus ad temporis sive rerum durationis naturam; quæ talis est, ut ejus partes à se mutuò non pendeant, nec unquam simul existant; atque ideò ex hoc quod jam simus, non sequitur nos in tempore proximè sequenti etiam futuros, nisi aliqua causa, nempe eadem illa, quæ nos primùm produxit, continuò veluti reproducat, hoc est, conservet. Facilè enim intelligimus nullam vim esse in nobis, per quam nos ipsos conservemus; illumque in quo tanta est vis, ut nos à se diversos conservet, tantò magis etiam se ipsum conservare, vel potiùs nullâ ullius conservatione indigere, ac denique Deum esse.

XXII. *Ex nostro modo existentiam Dei cognoscendi, omnia ejus attributa naturali ingenii vi cognoscibilia simul cognosci.*

Magna autem in hoc existentiam Dei probandi modo, per ejus scilicet ideam, est prærogativa; quod simul quisnam sit, quantùm naturæ nostræ fert infirmitas agnoscamus: Nempe ad ejus ideam nobis ingenitam respicientes, videmus illum esse æternum, omniscium, omnipotentem, omnis bonitatis veritatisque fontem, rerum omnium creatorem, ac denique illa omnia in se habentem, in quibus aliquam perfectionem infinitam, sive nullâ imperfectione terminatam, clarè possumus advertere.

XXIII. *Deum non esse corporeum, nec sentire ut nos, nec velle malitiam peccati.*

Nam sanè multa sunt, in quibus etsi nonnihil perfectionis agnoscamus, aliquid tamen etiam imperfectionis sive limitationis deprehendimus; ac proinde competere Deo non possunt. Ita in natura corporea, quia simul cum locali extensione divisibilitas includitur, estque imperfectio esse divisibilem; certum est, Deum non esse corpus.

Et

Et quamvis in nobis perfectio quædam sit, quòd sentiamus, quia tamen in omni sensu passio est, & pati est ab aliquo pendere, nullo modo Deum sentire putandum est; sed tantummodo intelligere & velle: Neque hoc ipsum ut nos, per operationes quoddammodo distinctas, sed ita, ut per unicam, semperque eandem & simplicissimam actionem, omnia simul intelligat, velit & operetur. Omnia, inquam, hoc est, res omnes: neque enim vult malitiam peccati, quia non est res.

XXIV. *A Dei cognitione ad creaturarum cognitionem perveniri, recordando eum esse infinitum, & nos finitos.*

Iam verò, quia Deus solus omnium, quæ sunt aut esse possunt, vera est causa; perspicuum est optimam philosophandi viam nos sequuturos; si ex ipsius Dei cognitione rerum ab eo creatarum explicationem deducere conemur, ut ita scientiam perfectissimam, quæ est effectuum per causas, acquiramus. Quod ut satis tutò & sine errandi periculo aggrediamur, eâ nobis cautelâ est utendum, ut semper quàm maximè recordemur, & Deum autorem rerum esse infinitum, & nos omnino finitos.

XXV. *Credenda esse omnia quæ à Deo revelata sunt, quamvis captum nostrum excedant.*

Ita si fortè nobis Deus de se ipso, vel aliis aliquid revelet, quod naturales ingenii nostri vires excedat, qualia jam sunt mysteria Incarnationis & Trinitatis, non recusabimus illa credere, quamvis non clarè intelligamus; Nec ullo modo mirabimur multa esse, tum in immensâ ejus naturâ, tum etiam in rebus ab eo creatis, quæ captum nostrum excedant.

XXVI. *Nunquam disputandum esse de infinito; sed tantùm ea in quibus nullos fines adverti-*

Ita nullis unquam fatigabimur disputationibus de infinito: Nam sanè cùm simus finiti, absurdum esset nos aliquid de ipso determinare, atque sic illud quasi finire ac comprehendere conari. Non igitur respondere curabimus iis, qui quærunt, an si daretur linea infinita, ejus media pars esset etiam infinita; vel an numerus infinitus sit par anve impar, & talia; quia de iis nulli videntur debere

mus, qualia sunt extensio mundi, divisibilitas partium materiæ, numerus stellarum, &c. pro indefinitis habenda.

cogitare, nisi qui mentem suam infinitam esse arbitrantur. Nos autem illa omnia, in quibus sub aliquâ consideratione nullum finem poterimus invenire, non quidem affirmabimus esse infinita, sed ut indefinita spectabimus. Ita quia non possumus imaginari extensionem tam magnam, quin intelligamus adhuc majorem esse posse, dicemus magnitudinem rerum possibilium esse indefinitam. Et quia non potest dividi aliquod corpus in tot partes, quin singulæ adhuc ex his partibus divisibiles intelligantur, putabimus quantitatem esse indefinitè divisibilem. Et quia non potest fingi tantus stellarum numerus, quin plures adhuc à Deo creari potuisse credamus, illarum etiam numerum indefinitum supponemus; atque ita de reliquis.

XXVII. *Quæ differentia sit inter indefinitum & infinitum.*

Hæcque indefinita dicemus potiùs quàm infinita; tum ut nomen infiniti soli Deo reservemus, quia in eo solo omni ex parte, non modò nullos limites agnoscimus, sed etiam positivè nullos esse intelligimus; tum etiam, quia non eodem modo positivè intelligimus, alias res aliqua ex parte limitibus carere, sed negativè tantùm eorum limites, si quos habeant, inveniri à nobis non posse confitemur.

XXVIII. *Non causas finales rerum creatarum, sed efficientes esse examinandas.*

Ita denique nullas unquam rationes circa res naturales, à fine, quem Deus aut natura in iis faciendis sibi proposuit, desumemus; quia non tantùm nobis debemus arrogare, ut ejus consiliorum participes esse putemus: Sed ipsum ut causam efficientem rerum omnium considerantes, videbimus, quidnam ex iis ejus attributis, quorum nos nonnullam notitiam voluit habere, circa illos ejus effectus qui sensibus nobis apparent, lumen naturale quod nostris indidit concludendum esse ostendat; memores tamen, ut jam dictum est, huic lumini naturali tamdiu tantùm esse credendum, quandiu nihil contrarium à Deo ipso revelatur.

Pri-

Primum Dei attributum quod hîc venit in considerationem, est, quòd sit summè verax, & dator omnis luminis; adeò ut planè repugnet ut nos fallat, sive ut propriè ac positivè sit causa errorum, quibus nos obnoxios esse experimur. Nam quamvis fortè posse fallere, nonnullum ingenii argumentum apud nos homines esse videatur, nunquam certè fallendi voluntas, nisi ex malitia vel metu & imbecillitate procedit, nec proinde in Deum cadere potest. XXIX. *Deum non esse errorum causam.*

Atque hinc sequitur, lumen naturæ, sive cognoscendi facultatem à Deo nobis datam, nullum unquam objectum posse attingere, quod non sit verum, quatenus ab ipsa attingitur hoc est, quatenus clarè & distinctè percipitur. Meritò enim deceptor esset dicendus, si perversam illam ac falsum pro vero sumentem nobis dedisset. Ita tollitur summa illa dubitatio, quæ ex eo petebatur, quòd nesciremus, an fortè talis essemus naturæ, ut falleremur etiam in iis, quæ nobis evidentissima esse videntur. Quin & aliæ omnes dubitandi causæ priùs recensitæ, facilè ex hoc principio tollentur. Non enim ampliùs Mathematicæ veritates nobis suspectæ esse debent, quia sunt maximè perspicuæ. Atque si advertamus, quid in sensibus, quid in vigilia, quidve in somno clarum sit ac distinctum, illudque ab eo, quod confusum est & obscurum, distinguamus; facilè quid in qualibet re pro vero habendum sit agnoscemus. Nec opus est ista pluribus verbis hoc in loco persequi, quoniam in Meditationibus Metaphysicis jam utcunque tractata sunt, & accuratior eorum explicatio ex sequentium cognitione dependet. XXX. *Hinc sequi omnia quæ clarè percipimus, vera esse, ac tolli dubitationes antè recensitas.*

Quia verò, etsi Deus non sit deceptor, nihilominus tamen sæpe contingit nos falli, ut errorum nostrorum originem & causam investigemus, ipsosque præcavere discamus, advertendum est, non tam illos ab intellectu, XXXI. *Errores nostros, si ad Deum referantur, esse tantùm*

negationes; si ad nos, privationes.

quàm à voluntate pendere; nec esse res, ad quarum productionem realis Dei concursus requiratur: sed cum ad ipsum referuntur, esse tantùm negationes; & cùm ad nos, privationes.

XXXII. *Duos tantùm in nobis esse modos cogitandi, perceptionem scilicet intellectûs, & operationē voluntatis.*

Quippe omnes modi cogitandi, quos in nobis experimur, ad duos generales referri possunt: quorum unus est, perceptio sive operatio intellectûs; alius verò, volitio sive operatio voluntatis. Nam sentire, imaginari, & purè intelligere, sunt tantùm diversi modi percipiendi; ut & cupere, aversari, affirmare, negare, dubitare, sunt diversi modi volendi.

XXXIII. *Nos non errare, nisi cùm de re non satis perceptâ judicamus.*

Cùm autem aliquid percipimus, modò tantùm nihil planè de ipso affirmemus vel negemus, manifestum est, nos non falli; ut neque etiam cùm id tantùm affirmamus, aut negamus, quod clarè & distinctè percipimus, esse sic affirmandum aut negandum: sed tantummodò, cùm, (ut fit) etsi aliquid non rectè percipiamus, de eo nihilominus judicamus.

XXXIV. *Non solùm intellectum, sed etiam voluntatem requiri ad judicandum.*

Atque ad judicandum requiritur quidem intellectus; quia de re, quam nullo modo percipimus, nihil possumus judicare: sed requiritur etiam voluntas, ut rei aliquo modo perceptæ assensio præbeatur: Non autem requiritur (saltem ad quomodocunque judicandum) integra & omnimoda rei perceptio; multis enim possumus assentiri, quæ nonnisi perobscurè & confusè cognoscimus.

XXXV. *Hanc illo latius patere, errorumque causam inde esse.*

Et quidem intellectûs perceptio, non nisi ad ea pauca quæ illi offeruntur, se extendit, estque semper valde finita. Voluntas verò infinita quodammodo dici potest: quia nihil unquam advertimus, quod alicujus alterius voluntatis, vel immensæ illius quæ in Deo est, objectum esse possit, ad quod etiam nostra non se extendat: adeò ut facilè illam, ultra ea quæ clarè percipimus, extendamus; hocque cùm facimus, haud mirum est, quòd contingat nos falli.

Ne-

Neque tamen ullo modo Deus errorum noſtrorum author fingi poteſt, propterea quòd nobis intellectum non dedit omniſcium. Eſt enim de ratione intellectûs creati, ut ſit finitus; ac de ratione iutellectûs finiti, ut non ad omnia ſe extendat. XXXVI. *Errores noſtros Deo imputari non poſſe.*

Quòd verò latiſſimè pateat voluntas, hoc etiam ipſius naturæ convenit; ac ſumma quædam in homine perfectio eſt, quòd agat per voluntatem, hoc eſt liberè; atque ita peculiari quodam modo ſit author ſuarum actionum, & ob ipſas laudem mereatur. Non enim laudantur automata, quod motus omnes ad quos inſtituta ſunt, accuratè exhibeant, quia neceſſariò illos ſic exhibent; laudatur autem eorum artifex, quòd tam accurata fabricârit, quia non neceſſariò, ſed liberè ipſa fabricavit. Eademque ratione, magis profectò nobis tribuendum eſt, quòd verum amplectamur, cùm amplectimur, quia voluntariè id agimus, quàm ſi non poſſemus non amplecti. XXXVII. *Summam eſſe hominis perfectionem, quòd agat liberè, ſive per voluntatem, & per hoc laude vel vituperio dignum reddi.*

Quòd autem in errores incidamus, defectus quidem eſt in noſtra actione ſive in uſu libertatis, ſed non in noſtra natura; utpote quæ eadem eſt, cùm non rectè, quàm cùm rectè judicamus. Et quamvis tantam Deus perſpicacitatem, intellectui noſtro dare potuiſſet, ut nunquam falleremur; nullo tamen jure hoc ab ipſo poſſumus exigere. Nec quemadmodum inter nos homines, ſi quis habeat poteſtatem aliquod malum impediendi, nec tamen impediat, ipſum dicimus eſſe ejus cauſam; ita etiam, quia Deus potuiſſet efficere, ut nunquam falleremur, ideò errorum noſtrorum cauſa eſt putandus. Poteſtas enim, quam homines habent uni in alios, ad hoc eſt inſtituta, ut ipſâ utantur ad illos à malis revocandos: ea autem, quam Deus habet in omnes, eſt quàm maximè abſoluta & libera: ideoque ſummas quidem ipſi debemus gratias, pro bonis quæ nobis largitus eſt; ſed nullo jure queri XXXVIII. *Eſſe defectum in noſtrâ actione, non in noſtrâ naturâ, quod erremus; Et ſæpe ſubditorum culpas aliis dominis, nunquam autem Deo tribui poſſe.*

possumus, quòd non omnia largitus sit, quæ agnoscimus largiri potuisse.

XXXIX. *Libertatem arbitrii esse per se notam.*

Quòd autem sit in nostra voluntate libertas, & multis ad arbitrium vel assentiri vel non assentiri possimus, adeò manifestum est, ut inter primas & maximè communes notiones, quæ nobis sunt innatæ, sit recensendum. Patuitque hoc maximè paulò antè, cùm de omnibus dubitare studentes, eò usque sumus progressi, ut fingeremus aliquem potentissimum nostræ originis authorem, modis omnibus nos fallere conari; nihilominus enim hanc in nobis libertatem esse experiebamur, ut possemus ab iis credendis abstinere, quæ non planè certa erant & explorata: Nec ulla magis per se nota & perspecta esse possunt, quàm quæ tunc temporis non dubia videbantur.

XXXX. *Certum etiam omnia esse à Deo præordinata.*

Sed quia jam Deum agnoscentes, tam immensam in eo potestatem esse percipimus, ut nefas esse putemus existimare, aliquid unquam à nobis fieri posse, quod non antè ab ipso fuerit præordinatum; facilè possumus nos ipsos magnis difficultatibus intricare, si hanc Dei præordinationem, cum arbitrii nostri libertate conciliare, atque utramque simul comprehendere conemur.

XLI. *Quomodo arbitrii nostri libertas & Dei præordinatio, simul concilientur.*

Illis verò nos expediemus, si recordemur mentem nostram esse finitam; Dei autem potentiam, per quam non tantùm omnia, quæ sunt aut esse possunt, ab æterno præscivit, sed etiam voluit ac præordinavit, esse infinitam: ideoque hanc quidem à nobis satis attingi, ut clarè & distinctè percipiamus ipsam in Deo esse; non autem satis comprehendi, ut videamus quo pacto liberas hominum actiones indeterminatas relinquat; libertatis autem & indifferentiæ quæ in nobis est, nos ita conscios esse, ut nihil sit, quod evidentiùs & perfectiùs comprehendamus. Absurdum enim esset, propterea quòd non comprehendimus unam rem, quam scimus ex naturâ suâ nobis

bis esse debere incomprehensibilem, de aliâ dubitare, quam intimè comprehendimus, atque apud nosmet ipsos experimur.

XLII. *Quomodo quamvis nolimus falli, fallamur tamen per nostram voluntatem.*

Iam verò, cùm sciamus errores omnes nostros à voluntate pendere, mirum videri potest, quòd unquam fallamur; quia nemo est qui velit falli. Sed longè aliud est velle falli, quàm velle assentiri iis, in quibus contingit errorem reperiri. Et quamvis revera, nullus sit, qui expressè velit falli, vix tamen ullus est, qui non sæpe velit iis assentiri, in quibus error ipso inscio continetur. Quin & ipsa veritatis assequendæ cupiditas, persæpe efficit, ut ii qui non rectè sciunt quâ ratione sit assequenda, de iis quæ non percipiunt judicium ferant, atque idcirco ut errent.

XLIII. *Nos nunquam falli, cum solis clarè & distinctè perceptis assentimur.*

Certum autem est, nihil nos unquam falsum pro vero admissuros, si tantùm iis assensum præbeamus quæ clarè & distinctè percipiemus. Certum inquam, quia cùm Deus non sit fallax, facultas percipiendi quam nobis dedit, non potest tendere in falsum; ut neque etiam facultas assentiendi, cùm tantùm ad ea, quæ clarè percipiuntur, se extendit. Et quamvis hoc nullâ ratione probaretur, ita omnium animis à natura impressum est, ut quoties aliquid clarè percipimus, ei sponte assentiamur, & nullo modo possimus dubitare, quin sit verum.

XLIV. *Nos semper malè judicare, cum assentimur non clarè perceptis, etsi casu incidamus in veritatem; idque ex eo contingere, quòd supponamus ea fuisse antea satis à nobis perspecta.*

Certum etiam est, cùm assentimur alicui rationi quam non percipimus, vel nos falli, vel casu tantùm incidere in veritatem; atque ita nescire nos non falli. Sed sanè rarò contingit, ut assentiamur iis, quæ advertimus à nobis non esse percepta; quia lumen naturæ nobis dictat, nunquam nisi de re cognitâ esse judicandum. In hoc autem frequentissimè erramus, quòd multa putemus à nobis olim fuisse percepta, iisque memoriæ mandatis, tanquam omnino perceptis, assentiamur; quæ tamen revera nunquam percepimus.

Quin

XLV. *Quid sit perceptio clara, quid distincta.*

Quin & permulti homines, nihil planè in tota vita percipiunt satis rectè, ad certum de eo judicium ferendum. Etenim ad perceptionem cui certum & indubitatum judicium possit inniti, non modo requiritur ut sit clara, sed etiam ut sit distincta. Claram voco illam, quæ menti attendenti præsens & aperta est; sicut ea clarè à nobis videri dicimus, quæ oculo intuenti præsentia, satis fortiter & apertè illum movent. Distinctam autem illam, quæ, cùm clara sit, ab omnibus aliis ita sejuncta est & præcisa, ut nihil planè aliud, quàm quod clarum est, in se contineat.

XLVI. *Exemplo doloris ostenditur, claram esse posse perceptionem, etsi non sit distincta; non autem distinctam nisi sit clara.*

Ita dum quis magnum aliquem sentit dolorem, clarissima quidem in eo est ista perceptio doloris, sed non semper est distincta; vulgò enim homines illam confundunt, cum obscuro suo judicio, de naturâ ejus quod putant esse in parte dolente, simile sensui doloris, quem solùm clarè percipiunt. Atque ita potest esse clara perceptio, quæ non sit distincta; non autem ulla distincta, nisi sit clara.

XLVII. *Ad prima ætatis præjudicia emendanda, simplices notiones esse considerandas, & quid in quaque sit clarum*

Et quidem in prima ætate mens ita corpori fuit immersa, ut quamvis multa clarè, nihil tamen unquam distinctè perceperit; cumque tunc nihilominus de multis judicârit, hinc multa hausimus præjudicia, quæ à plerisque nunquam postea deponuntur. Vt autem nos iis possimus liberare, summatim hic enumerabo simplices omnes notiones, ex quibus cogitationes nostræ componuntur; & quid in unaquaque sit clarum, quidque obscurum, sive in quo possimus falli, distinguam.

XLVIII. *Omnia quæ sub perceptionem nostram cadunt, spectari ut res*

Quæcunque sub perceptionem nostram cadunt, vel tanquam res, rerumve affectiones quasdam consideramus; vel tanquam æternas veritates, nullam existentiam extra cogitationem nostram habentes. Ex iis quæ tanquam res, consideramus, maximè generalia sunt substantia,

tia, duratio, ordo, numerus, & si quæ alia sunt ejusmodi, quæ ad omnia genera rerum se extendunt. Non autem plura quàm duo summa genera rerum agnosco; unum est rerum intellectualium, sive cogitativarum, hoc est, ad mentem sive ad substantiam cogitantem pertinentium; aliud rerum materialium, sive quæ pertinent ad substantiam extensam, hoc est, ad corpus. Perceptio, volitio, omnesque modi tam percipiendi quàm volendi, ad substantiam cogitantem referuntur; ad extensam autem magnitudo, sive ipsamet extensio in longum, latum & profundum, figura, motus, situs, partium ipsarum divisibilitas, & talia. Sed & alia quædam in nobis experimur, quæ nec ad solam mentem, nec etiam ad solum corpus referri debent, quæque, ut infrà suo loco ostendetur, ab arctâ & intimâ mentis nostræ cum corpore unione proficiscuntur; nempe appetitus famis, sitis, &c. Itemque commotiones, sive animi pathemata, quæ non in sola cogitatione consistunt, ut commotio ad iram, ad hilaritatem, ad tristitiam, ad amorem, &c. Ac denique sensus omnes, ut doloris, titillationis, lucis & colorum, sonorum, odorum, saporum, caloris, duritiei, aliarumque tactilium qualitatum.

rerumve affectiones, vel ut æternas veritates; & rerum enumeratio.

XLIX. *Æternas veritates non posse ita numerari, sed nec esse opus.*

Atque hæc omnia tanquam res, vel rerum qualitates seu modos considerabamus. Cùm autem agnoscimus fieri non posse, ut ex nihilo aliquid fiat, tunc propositio hæc, ex nihilo nihil fit, non tanquam res aliqua existens, neque etiam ut rei modus consideratur, sed ut veritas quædam æterna, quæ in mente nostrâ sedem habet, vocaturque communis notio, sive axioma. Cujus generis sunt, impossibile est idem simul esse & non esse: Quod factum est, infectum esse nequit: Is qui cogitat, non potest non existere dum cogitat: Et alia innumera, quæ quidem omnia recenseri facilè non possunt, sed nec etiam igno-

rari, cùm occurrit occasio ut de iis cogitemus, & nullis præjudicijs excæcamur.

L. *Eas clarè percipi, sed non omnes abomnibus, propter præjudicia.*

Et quidem quantum ad has communes notiones, non dubium est, quin clarè ac distinctè percipi possint, alioqui enim communes notiones non essent dicendæ: Vt etiam revera quædam ex ipsis, non æquè apud omnes isto nomine dignæ sunt, quia non æquè ab omnibus percipiuntur. Non tamen, ut puto, quòd unius hominis cognoscendi facultas, latiùs pateat quàm alterius; sed quia fortè communes istæ notiones, adversantur præjudicatis opinionibus quorundam hominum, qui eas idcirco non facilè capere possunt: etiamsi nonnulli alii, qui præjudiciis istis sunt liberi, evidentissimè ipsas percipiant.

LI. *Quid sit substantia: & quòd istud nomen Deo & creaturis non conveniat univocè.*

Quantum autem ad ea, quæ tanquam res vel rerum modos spectamus, operæ pretium est, ut singula seorsim consideremus. Per substantiam nihil aliud intelligere possumus, quàm rem quæ ita existit, ut nullâ aliâ re indigeat ad existendum. Et quidem substantia quæ nullâ planè re indigeat, unica tantùm potest intelligi, nempe Deus. Alias verò omnes, non nisi ope concursûs Dei existere posse percipimus. Atque ideò nomen substantiæ non convenit Deo & illis *univocè*, ut dici solet in Scholis, hoc est, nulla ejus nominis significatio, potest distinctè intelligi, quæ Deo & creaturis sit communis.

LII. *Quòd menti & corpori univocè conveniat, & quomodo ipsa cognoscatur.*

Possunt autem substantia corporea, & mens, sive substantia cogitans, creata, sub hoc communi conceptu intelligi; quòd sint res, quæ solo Dei concursu egent ad existendum. Verumtamen non potest substantia primùm animadverti ex hoc solo, quòd sit res existens, quia hoc solum per se nos non afficit: sed facilè ipsam agnoscimus ex quolibet ejus attributo, per communem illam notionem, quòd nihili nulla sint attributa, nullæve proprietates, aut qualitates. Ex hoc enim, quòd aliquod attributum

tum adeſſe percipiamus, concludimus aliquam rem exiſtentem, ſive ſubſtantiam cui illud tribui poſſit, neceſſariò etiam adeſſe.

LIII. *Cujuſque ſubſtantiæ unum eſſe præcipuum attributum, ut mentis cogitatio, corporis extenſio.*

Et quidem ex quolibet attributo ſubſtantia cognoſcitur: ſed una tamen eſt cujuſque ſubſtantiæ præcipua proprietas, quæ ipſius naturam eſſentiamque conſtituit, & ad quam aliæ omnes referuntur. Nempe extenſio in longum, latum & profundum ſubſtantiæ corporeæ naturam conſtituit; & cogitatio conſtituit naturam ſubſtantiæ cogitantis. Nam omne aliud quod corpori tribui poteſt, extenſionem præſupponit, eſtque tantùm modus quidam rei extenſæ; ut & omnia, quæ in mente reperimus, ſunt tantùm diverſi modi cogitandi. Sic exempli causâ, figura nonniſi in re extensâ poteſt intelligi, nec motus niſi in ſpatio extenſo; nec imaginatio, vel ſenſus, vel voluntas, niſi in re cogitante. Sed é contra poteſt intelligi extenſio, ſine figurâ vel motu, & cogitatio ſine imaginatione, vel ſenſu, & ita de reliquis: ut cuilibet attendenti fit manifeſtum.

LIV. *Quomodo claras & diſtinctas notiones habere poſſimus, ſubſtantiæ cogitantis, & corporeæ, item Dei.*

Atque ita facilè poſſumus duas claras & diſtinctas habere notiones, ſive ideas, unam ſubſtantiæ cogitantis creatæ, aliam ſubſtantiæ corporeæ; ſi nempe attributa omnia cogitationis, ab attributis extenſionis accuratè diſtinguamus. Vt etiam habere poſſumus ideam claram & diſtinctam, ſubſtantiæ cogitantis increatæ atque independentis, id eſt, Dei; modò ne illam adæquatè omnia quæ in Deo ſunt exhibere ſupponamus, nec quidquam etiam in ea eſſe fingamus, ſed ea tantùm advertamus, quæ revera in ipſa continentur, quæque evidenter percipimus ad naturam entis ſummè perfecti pertinere. Nec certè quiſquam, talem ideam Dei nobis ineſſe negare poteſt, niſi qui nullam plané Dei notitiam in humanis mentibus eſſe arbitretur.

LV. *Quomodo duratio, ordo, numerus etiam distinctè intelligantur.*

Duratio, ordo, & numerus, à nobis etiam distinctissimè intelligentur, si nullum iis substantiæ conceptum affingamus, sed putemus durationem rei cujusque, esse tantùm modum, sub quo concipimus rem istam, quatenus esse perseverat; Et similiter, nec ordinem, nec numerum esse quicquam diversum à rebus ordinatis, & numeratis, sed esse tantùm modos, sub quibus illas consideramus.

LVI. *Quid sint modi, qualitates, attributa.*

Et quidem hîc per modos planè idem intelligimus, quod alibi per attributa, vel qualitates. Sed cùm consideramus substantiam ab illis affici, vel variari, vocamus modos; cùm ab ista variatione talem posse denominari, vocamus qualitates; ac denique, cùm generaliùs spectamus tantùm ea substantiæ inesse, vocamus attributa. Ideoque in Deo non propriè modos aut qualitates, sed attributa tantùm esse dicimus, quia nulla in eo variatio est intelligenda. Et etiam in rebus creatis, ea quæ nunquam in iis diverso modo se habent, ut existentia & duratio, in re existente & durante, non qualitates, aut modi, sed attributa dici debent.

LVII. *Quædam attributa esse in rebus; alia in cogitatione. Et quid duratio & tempus.*

Alia autem sunt in rebus ipsis, quarum attributa vel modi esse dicuntur; alia verò in nostrâ tantùm cogitatione. Ita cùm tempus à duratione generaliter sumptâ distinguimus, dicimusque esse numerum motûs, est tantùm modus cogitandi; Neque enim profectò intelligimus in motu, aliam durationem quàm in rebus non motis: ut patet ex eo, quod si duo corpora, unum tardè, aliùd celeriter per horam moveatur, non plus temporis in uno quàm in alio numeremus, etsi multò plus sit motûs. Sed ut rerum omnium durationem metiamur, comparamus illam cum duratione motuum illorum maximorum, & maximè æquabilium, à quibus fiunt anni & dies, hancque durationem tempus vocamus. Quod proinde nihil

nihil præter modum cogitandi, durationi generaliter sumptæ superaddit.

LVIII. *Numerum & universalia omnia, esse tantùm modos cogitandi.*

Ita etiam cùm numerus non in ullis rebus creatis, sed tantùm in abstracto, sive in genere consideratur, est modus cogitandi duntaxat: Ut & alia omnia quæ universalia vocamus.

LIX. *Quomodo universalia fiant: & quæ sint quinque vulgata: genus, species, differentia, proprium, accidens.*

Fiuntque hæc universalia ex eo tantùm, quòd unâ & eâdem ideâ utamur ad omnia individua, quæ inter se similia sunt, cogitanda: Ut etiam unum & idem nomen omnibus rebus per ideam istam repræsentatis imponimus, quod nomen est universale. Ita cùm videmus duos lapides, nec ad ipsorum naturam, sed ad hoc tantùm quòd duo sint attendimus, formamus ideam ejus numeri quem vocamus binarium; cumque postea duas aves, aut duas arbores videmus, nec etiam earum naturam, sed tantùm quòd duæ sint consideramus, repetimus eandem ideam quam priùs; quæ ideò est universalis; ut & hunc numerum eodem universali nomine binarium appellamus. Eodemque modo, cùm spectamus figuram tribus lineis comprehensam, quandam ejus ideam formamus, quam vocamus ideam trianguli; & eâdem postea ut universali utimur, ad omnes alias figuras tribus lineis comprehensas animo nostro exhibendas. Cumque advertimus, ex triangulis alios esse habentes unum angulum rectum, alios non habentes, formamus ideam universalem trianguli rectanguli, quæ relata ad præcedentem ut magis generalem, species vocatur; Et illa anguli rectitudo, est differentia universalis, quâ omnia triangula rectangula ab aliis distinguuntur; Et quod in iis basis potentiâ æqualis sit potentiis laterum, est proprietas iis omnibus & solis conveniens: Ac denique, si supponamus aliquos ejusmodi triangulos moveri, alios non moveri, hoc erit in iis accidens universale. Atque hoc pacto quinque univer-

salia vulgò numerantur, genus, species, differentia, proprium, & accidens.

LX. *De distinctionibus, ac primò de reali.*

Numerus autem in ipsis rebus, oritur ab earum distinctione: quæ distinctio triplex est, realis, modalis, & rationis. Realis propriè tantùm est inter duas vel plures substantias: Et has percipimus à se mutuò realiter esse distinctas, ex hoc solo, quòd unam absque alterâ clarè & distinctè intelligere possimus. Deum enim agnoscentes, certi sumus ipsum posse efficere, quidquid distinctè intelligimus; adeò ut, exempli causâ, ex hoc solo, quòd jam habeamus ideam substantiæ extensæ sive corporeæ, quamvis nondum certò sciamus ullam talem revera existere, certi tamen sumus illam posse existere; atque si existat, unamquamque ejus partem à nobis cogitatione definitam, realiter ab aliis ejusdem substantiæ partibus esse distinctam. Itemque ex hoc solo, quòd unusquisque intelligat se esse rem cogitantem, & possit cogitatione excludere à se ipso omnem aliam substantiam, tam cogitantem quàm extensam, certum est unumquemque sic spectatum, ab omni alia substantiâ cogitante, atque ab omni substantia corporeâ realiter distingui. Ac etiamsi supponamus, Deum alicui tali substantiæ cogitanti, substantiam aliquam corpoream tam arctè conjunxisse, ut arctiùs jungi non possint, & ita ex illis duabus unum quid conflavisse, manent nihilominus realiter distinctæ; quia quantumvis arctè ipsas univerit, potentiâ, quam antè habebat ad eas separandas, sive ad unam absque aliâ conservandam, seipsum exuere non potuit, & quæ vel à Deo possunt separari, vel sejunctim conservari, realiter sunt distincta.

LXI. *De Distinctione modali.*

Distinctio modalis est duplex, alia scilicet inter modum propriè dictum, & substantiam, cujus est modus; alia inter duos modos ejusdem substantiæ. Prior ex eo co-

cognoscitur, quòd possimus quidem substantiam clarè percipere absque modo, quem ab illâ differre dicimus, sed non possimus viceversâ, modum illum intelligere sine ipsâ. Vt figura & motus, distinguuntur modaliter à substantia corporeâ, cui insunt; ut etiam affirmatio & recordatiõ à mente. Posterior verò cognoscitur ex eo, quòd unum quidem modum absque alio possimus agnoscere, ac viceversa; sed neutrum tamen sine eadem substantiâ cui insunt: Vt si lapis moveatur, & sit quadratus, possum quidem intelligere ejus figuram quadratam sine motu; & vice versâ, ejus motum, sine figurâ quadratâ; sed nec illum motum, nec illam figuram possum intelligere sine lapidis substantia. Distinctio autem quâ modus unius substantiæ differt ab alia substantiâ, vel à modo alterius substantiæ, ut motus unius corporis ab alio corpore, vel à mente, atque ut motus à duratione, realis potiùs dicenda esse videtur, quàm modalis; quia modi illi non clarè intelliguntur sine substantiis realiter distinctis, quarum sunt modi.

LXII. *De distinctione rationis.*

Denique distinctio rationis, est inter substantiam & aliquod ejus attributum, sine quo ipsa intelligi non potest; vel inter duo talia attributa ejusdem alicujus substantiæ. Atque agnoscitur ex eo, quòd non possimus claram & distinctam, istius substantiæ ideam formare, si ab ea illud attributum excludamus; vel non possimus uniùs ex ejusmodi attributis, ideam clarè percipere, si illud ab alio separemus. Vt quia substantia quævis, si cesset durare, cessat etiam esse, ratione tantùm à duratione suâ distinguitur; Et omnes modi cogitandi, quos tanquam in objectis considerabamus, ratione tantùm differunt, tum ab objectis de quibus cogitantur, tum à se mutuò in uno & eodem objecto. Memini quidem, me alibi hoc genus distinctionis cum modali conjunxisse; nempe in fine respon-

sponsionis ad primas objectiones, in Meditationes de primâ Philosophia; sed ibi non erat occasio de ipsis accuratè differendi, & sufficiebat ad meum institutum, quòd utramque à reali distinguerem.

LXIII. *Quomodo cogitatio & extensio distinctè cognosci possint, ut constituentes naturam mentis & corporis.*

Cogitatio & extensio, spectari possunt ut constituentes naturas substantiæ intelligentis & corporeæ; tuncque non aliter concipi debent, quàm ipsa substantia cogitans & substantia extensa, hoc est, quàm mens & corpus; quo pacto clarissimè ac distinctissimè intelliguntur. Quin & faciliùs intelligimus substantiam extensam, vel substantiam cogitantem, quàm substantiam solam, omisso eo quòd cogitet vel sit extensa. Nonnulla enim est difficultas, in abstrahenda notione substantiæ, à notionibus cogitationis vel extensionis, quæ scilicet ab ipsâ ratione tantùm diversæ sunt; & non distinctior fit conceptus ex eo, quòd pauciora in eo comprehendamus, sed tantùm ex eo, quòd illa quæ in ipso comprehendimus, ab omnibus aliis accuratè distinguamus.

LXIV. *Quomodo etiam ut modi substantiæ.*

Cogitatio & extensio, sumi etiam possunt pro modis substantiæ; quatenus scilicet una & eadem mens, plures diversas cogitationes habere potest; atque unum & idem corpus, retinendo suam eandem quantitatem, pluribus diversis modis potest extendi; nunc scilicet magis secundùm longitudinem, minusque secundùm latitudinem, vel profunditatem, ac paulò pòst è contra magis secundùm latitudinem, & minus secundùm longitudinem. Tuncque modaliter à substantia distinguuntur; & non minus clarè ac distinctè quàm ipsa possunt intelligi; modò non ut substantiæ, sive res quædam ab aliis separatæ, sed tantummodo ut modi rerum spectentur. Per hoc enim, quòd ipsas in substantiis quarum sunt modi consideramus, eas ab his substantiis distinguimus, & quales revera sunt agnoscimus. At è contrà, si easdem absque sub-

ſubſtantiis, quibus inſunt, vellemus conſiderare, hoc ipſo illas ut res ſubſiſtentes ſpectaremus, atque ita ideas modi & ſubſtantiæ confunderemus.

LXV. *Quomodo ipſarum modi ſint etiam cognoſcendi.*

Eâdem ratione diverſos cogitationum modos, ut intellectionem, imaginationem, recordationem, volitionem, &c. itemque diverſos modos extenſionis, ſive ad extenſionem pertinentes, ut figuras omnes, & ſitus partium, & ipſarum motus optimè percipiemus, ſi tantùm ut modos rerum quibus inſunt ſpectemus; & quantùm ad motum ſi de nullo niſi locali cogitemus, ac de vi, à qua excitatur, (quam tamen ſuo loco explicare conabor) non inquiramus.

LXVI. *Quomodo ſenſus, affectus & appetitus, clarè cognoſcantur; quamvis ſæpe de iis malè judicemus.*

Superſunt ſenſus, affectus, & appetitus, qui quidem etiam clarè percipi poſſunt, ſi accuratè caveamus, ne quid ampliùs de iis judicemus, quàm id præciſè, quod in perceptione noſtrâ continetur, & cujus intimè cõnſcii ſumus. Sed perdifficile eſt id obſervare, ſaltem circa ſenſus; quia nemo noſtrûm eſt, qui non ab ineunte ætate judicârit, ea omnia quæ ſentiebat, eſſe res quaſdam extra mentem ſuam exiſtentes, & ſenſibus ſuis, hoc eſt, perceptionibus, quas de illis habebat, planè ſimiles: adeò ut videntes, exempli gratiâ, colórem, putaverimus nos videre rem quandam extra nos poſitam, & planè ſimilem ideæ illi coloris, quam in nobis tunc experiebamur; idque ob conſuetudinem ita judicandi, tam clarè & diſtinctè videre nobis videbamur, ut pro certo & indubitato haberemus.

LXVII. *In ipſo de dolore judicio ſæpe nos falli.*

Idemque planè eſt de aliis omnibus quæ ſentiuntur, etiam de titillatione ac dolore. Quamvis enim hæc extra nos eſſe non putentur; non tamen ut in ſola mente, ſive in perceptione noſtrâ ſolent ſpectari, ſed ut in manu, aut in pede, aut quavis aliâ parte noſtri corporis. Nec ſanè magis certum eſt, cùm, exempli cauſâ, do-

lorem ſentimus tanquam in pede, illum eſſe quid extra noſtram mentem, in pede exiſtens, quàm cùm videmus lumen tanquam in Sole, illud lumen extra nos in Sole exiſtere; ſed utraque iſta præjudicia ſunt primæ noſtræ ætatis, ut infrà clarè apparebit.

LXVIII. *Quomodo in iſtis id, quod clarè cognoſcimus, ab eo in quo falli poſſumus, ſit diſtinguendum.*

Vt autem hîc quod clarum eſt, ab eo quod obſcurum, diſtinguamus, diligentiſſimè eſt advertendum, dolorem quidem & colorem, & reliqua ejuſmodi clarè ac diſtinctè percipi, cùm tantummodò ut ſenſus, ſive cogitationes ſpectantur; Cùm autem res quædam eſſe judicantur, extra mentem noſtram exiſtentes, nullo planè modo poſſe intelligi quænam res ſint, ſed idem planè eſſe cùm quis dicit ſe videre in aliquo corpore colorem, vel ſentire in aliquo membro dolorem, ac ſi diceret ſe id ibi videre vel ſentire, quod quidnam ſit planè ignorat, hoc eſt, ſe neſcire quid videat aut ſentiat. Etſi enim minùs attendendo, ſibi facilè perſuadeat ſe nonnullam ejus habere notitiam, ex eo quòd ſupponat eſſe, quid ſimile ſenſui illi coloris, aut doloris, quem apud ſe experitur; ſi tamen examinet quidnam ſit, quod iſte ſenſus coloris, vel doloris, tanquam in corpore colorato, vel in parte dolente exiſtens repræſentet, omnino advertet ſe id ignorare.

LXIX. *Longè aliter cognoſci magnitudinem, figuram, &c. quàm colores, dolores, &c.*

Præſertim ſi conſideret, ſe longè alio modo cognoſcere, quidnam ſit in viſo corpore magnitudo, vel figura, vel motus (ſaltem localis; Philoſophi enim alios quoſdam motus à locali diverſos effingendo, naturam ejus ſibi minùs intelligibilem reddiderunt) vel ſitus, vel duratio, vel numerus, & ſimilia, quæ in corporibus clarè percipi jam dictum eſt; quàm quid in eodem corpore ſit color, vel dolor, vel odor, vel ſapor, vel quid aliud ex iis, quæ ad ſenſus dixi eſſe referenda. Quamvis enim videntes aliquod corpus, non magis certi ſimus illud exiſtere, quatenus apparet figuratum, quàm quatenus apparet coloratum;

ratum; longè tamen evidentiùs agnoscimus, quid sit in eo esse figuratum, quàm quid sit esse coloratum.

LXX. *Nos posse duobus modis de sensibilibus judicium ferre, quorum uno errorem præcavemus, alio in errorem incidimus.*

Patet itaque in re idem esse, cùm dicimus nos percipere colores in objectis, ac si diceremus nos percipere aliquid in objectis, quod quidem quid sit ignoramus, sed à quo efficitur in nobis ipsis, sensus quidam valde manifestus & perspicuus; qui vocatur sensus colorum. In modo autem judicandi permagna est diversitas: nam quamdiu tantùm judicamus aliquid esse in objectis (hoc est, in rebus, qualescunque demum illæ sint, à quibus sensus nobis advenit) quod quidnam sit ignoramus, tantùm abest ut fallamur, quin potiùs in eo errorem præcavemus, quòd advertentes nos aliquid ignorare, minùs proclives simus ad temerè de ipso judicandum. Cùm verò putamus nos percipere colores in objectis, etsi revera nesciamus quidnam sit, quod tunc nomine coloris appellamus, nec ullam similitudinem intelligere possimus, inter colorem quem supponimus esse in objectis, & illum quem experimur esse in sensu, quia tamen hoc ipsum non advertimus, & multa alia sunt, ut magnitudo, figura, numerus, &c. quæ clarè percipimus, non aliter à nobis sentiri vel intelligi, quàm ut sunt, aut saltem esse possunt in objectis, facilè in eum errorem delabimur, ut judicemus id, quod in objectis vocamus colorem, esse quid omnino simile colori quem sentimus, atque ita ut id, quod nullo modo percipimus, à nobis clarè percipi arbitremur.

LXXI. *Præcipuam errorum causam, à præjudiciis infantiæ procedere.*

Hîcque primam & præcipuam errorum omnium causam licet agnoscere. Nempe in prima ætate, mens nostra tam arctè corpori erat alligata, ut non aliis cogitationibus vacaret, quàm iis solis, per quas ea sentiebat quæ corpus afficiebant: necdum ipsas ad quidquam extra se positum referebat, sed tantùm ubi quid corpori incommodum occurrebat, sentiebat dolorem; ubi quid com-

modum ſentiebat, voluptatem; & ubi ſine magno commodo vel incommodo corpus afficiebatur, pro diverſitate partium in quibus, & modorum quibus afficiebatur, habebat diverſos quoſdam ſenſus, illos ſcilicet quos vocamus ſenſus ſaporum, odorum, ſonorum, caloris, frigoris, luminis, colorum, & ſimilium, quæ nihil extra cogitationem poſitum repræſentant: Simulque etiam percipiebat magnitudines, figuras, motus, & talia; quæ illi non ut ſenſus, ſed ut res quædam, vel rerum modi, extra cogitationem exiſtentes, aut ſaltem exiſtendi capaces exhibebantur, etſi hanc inter iſta differentiam nondum notaret. Ac deinde cùm corporis machinamentum, quod ſic à natura fabricatum eſt, ut propriâ ſuâ vi variis modis moveri poſſit, hinc inde temerè ſe contorquens, caſu commodum quid aſſequebatur, aut fugiebat incommodum, mens illi adhærens incipiebat advertere, id quod ita aſſequebatur, aut fugiebat extra ſe eſſe; nec tantùm illi tribuebat magnitudines, figuras, motus, & talia, quæ ut res aut rerum modos percipiebat, ſed etiam ſapores, odores, & reliqua, quorum in ſe ſenſum ab ipſo effici advertebat. Atque omnia tantùm referens ad utilitatem corporis, cui erat immerſa, eò plus aut minùs rei eſſe putabat, in uno quoque objecto à quo afficiebatur, prout plus aut minùs ab ipſo afficiebatur. Vnde factum eſt, ut multò plus ſubſtantiæ, ſeu corporeitatis, eſſe putaret in ſaxis aut metallis, quàm in aqua vel aëre, quia plus duritiei & ponderoſitatis in iis ſentiebat. Quin & aërem, quandiu nullum in eo ventum, aut frigus, aut calorem experiebatur, pro nihilo prorſus ducebat. Et quia non plus luminis à ſtellis, quàm ab exiguis flammis lucernarum ipſi affulgebat, idcirco nullas ſtellas flammis iſtis majores ſibi repræſentabat. Et quia nec terram in gyrum verti, nec ejus ſu-

per-

perficiem in globum curvatam esse notabat, ideò proclivior erat ad putandum, & eam immobilem, & ejus superficiem planam esse; Milleque aliis ejusmodi præjudiciis, à prima infantiâ mens nostra imbuta est; quæ deinde in pueritia, non recordabatur fuisse à se sine sufficienti examine recepta, sed tanquam sensu cognita, vel à natura sibi indita, pro verissimis, evidentissimisque admisit.

LXXII. *Alteram errorum causam esse, quòd præjudiciorum oblivisci nequeamus.*

Et quamvis jam maturis annis, cùm mens non ampliùs tota corpori servit, nec omnia ad illud refert, sed etiam de rerum, in se ipsis spectatarum, veritate inquirit, permulta ex iis, quæ sic antea judicavit, falsa esse deprehendat; non tamen ideò facilè ipsâ ex memoria suâ expungit, & quamdiu in ea hærent, variorum errorum causæ esse possunt. Ita, exempli causa, quoniam à prima ætate stellas imaginati sumus perexiguas, etsi jam rationes Astronomicæ perspicuè nobis ostendant, ipsas esse quàm maximas, tantum tamen præjudicata opinio adhuc valet, ut nobis perdifficile sit, ipsas aliter quàm priùs imaginari.

LXXIII. *Tertiam causam esse, quòd defatigemur, ad ea, quæ sensibus præsentia non sunt attendendo: & ideò assueti simus de illis non ex præsenti perceptione, sed ex præconcepta opinione judicare.*

Præterea mens nostra, non sine aliqua difficultate ac defatigationè, potest ad ullas res attendere; omniumque difficillimè ad illa attendit, quæ nec sensibus, nec quidem imaginationi præsentia sunt: Sive quia talem ex eo quod corpori conjuncta sit, habet naturam; sive quia in primis annis, cùm tantùm circa sensus & imaginationes occuparetur, majorem de ipsis quàm de cæteris rebus cogitandi usum & facilitatem acquisivit. Hinc autem fit, ut jam multi nullam substantiam intelligant, nisi imaginabilem, & corpoream, & etiam sensibilem. Neque enim nôrunt ea sola esse imaginabilia, quæ in extensione, motu & figurâ consistunt, etsi alia multa intelligibilia sint; nec putant quidquam posse subsistere; quod

non sit corpus; nec denique ullum corpus non sensibile. Et quia revera nullam rem, qualis ipsa est, sensu solo percipimus, ut infrà clarè ostendetur, hinc accidit, ut plerique in tota vitâ nihil nisi confusè percipiant.

LXXIV. *Quartam causam esse, quod conceptus nostros verbis, quæ rebus accuratè non respondent, alligemus.*

Et denique propter loquelæ usum, conceptus omnes nostros verbis, quibus eos exprimimus, alligamus, nec eos nisi simul cum istis verbis memoriæ mandamus: Cumque faciliùs postea verborum quàm rerum recordemur, vix unquam ullius rei conceptum habemus tam distinctum, ut illum ab omni verborum conceptu separemus: cogitationesque hominum ferè omnium, circa verba magis, quàm circa res versantur; adeò ut persæpe vocibus non intellectis præbeant assensum, quia putant se illas olim intellexisse, vel ab aliis qui eas rectè intelligebant accepisse. quæ omnia, quamvis accuratè hîc tradi non possint, quia natura humani corporis nondum fuit exposita, necdum probatum est ullum corpus existere, videntur tamen satis posse intelligi, ut juvent ad claros & distinctos conceptus ab obscuris & confusis dignoscendos.

LXXV. *Summa eorum quæ observanda sunt, ad rectè philosophandum.*

Itaque ad seriò philosophandum, veritatemque omnium rerum cognoscibilium indagandam, primò omnia præjudicia sunt deponenda; sive accuratè est cavendum, ne ullis ex opinionibus olim à nobis receptis fidem habeamus, nisi priùs, iis ad novum examen revocatis, veras esse comperiamus. Deinde ordine est attendendum ad notiones, quas ipsimet in nobis habemus, eæque omnes & solæ, quas sic attendendo clarè ac distinctè cognoscemus, judicandæ sunt veræ. Quod agentes, inprimis advertemus nos existere, quatenus sumus naturæ cogitantis; Et simul etiam & esse Deum, & nos ab illo pendere, & ex ejus attributorum consideratione, cæterarum rerum veritatem posse indagari, quoniam ille est ipsarum causa; Et denique præter notiones Dei & mentis

tis noſtræ, eſſe etiam in nobis notitiam multarum propoſitionum æternæ veritatis, ut quòd ex nihilo nihil fiat, &c. itemque naturæ cujuſdam corporeæ, ſive extenſæ, diviſibilis, mobilis, &c. itemque ſenſuum quorundam qui nos afficiunt, ut doloris, colorum, ſaporum, &c. quamvis nondum ſciamus quæ ſit cauſa, cur ita nos afficiant. Et hæc conferentes cum iis quæ confuſiùs antea cogitabamus, uſum claros & diſtinctos omnium rerum cognoſcibilium conceptus formandi acquiremus. Atque in his paucis, præcipua cognitionis humanæ principia contineri mihi videntur.

LXXVI. *Autoritatem divinam, perceptioni noſtræ eſſe præferendam: ſed eâ ſeclusâ non decere Philoſophum aliis quàm perceptis aſſentiri.*

Præter cætera autem, memoriæ noſtræ pro ſumma regula eſt infigendum, ea quæ nobis à Deo revelata ſunt, ut omnium certiſſima eſſe credenda; Et quamvis fortè lumen rationis, quàm maximè clarum & evidens, aliud quid nobis ſuggerere videretur, ſoli tamen authoritati divinæ potiùs, quàm proprio noſtro judicio, fidem eſſe adhibendam: Sed in iis, de quibus fides divina nihil nos docet, minimè decere hominem philoſophum, aliquid pro vero aſſumere, quod verum eſſe nunquam perſpexit; & magis fidere ſenſibus, hoc eſt, inconſideratis infantiæ ſuæ judiciis, quàm maturæ rationi.

PRIN-

PRINCIPIORVM PHILOSOPHIÆ

PARS SECVNDA.

De Principiis rerum materialium.

1. *Quibus rationibus rerum materialium existentia certò cognoscatur.*

ETsi nemo non sibi satis persuadeat res materiales existere, quia tamen hoc à nobis paulò antè in dubium revocatum est, & inter primæ nostræ ætatis præjudicia numeratum, nunc opus est, ut rationes investigemus, per quas id certò cognoscatur. Nempe quicquid sentimus, procul dubio nobis advenit à re aliqua, quæ à mente nostra diversa est. Neque enim est in nostra potestate efficere, ut unum potiùs quàm aliud sentiamus; sed hoc à re illâ quæ sensus nostros afficit planè pendet. Quæri quidem potest an res illa sit Deus, an quid à Deo diversum: Sed quia sentimus, sive potiùs à sensu impulsi clarè ac distinctè percipimus materiam quandam extensam in longum, latum & profundum, cujus variæ partes variis figuris præditæ sunt, ac variis motibus cientur; ac etiam efficiunt ut varios sensus habeamus colorum, odorum, doloris, &c. si Deus immediatè per se ipsum istius materiæ extensæ ideam menti nostræ exhiberet, vel tantùm si efficeret, ut exhiberetur à re aliqua, in qua nihil esset extensionis, nec figuræ, nec motûs; nulla ratio potest excogitari, cur non deceptor esset putandus. Ipsam enim clarè intelligimus tanquam rem à Deo, & à nobis sive à mente nostra planè diversam; ac etiam clarè videre nobis videmur, ejus ideam à rebus extra nos positis, quibus omnino similis est, advenire: Dei autem

na-

naturæ planè repugnare ut sit deceptor, jam antè est animadversum. Atque ideò hîc omnino concludendum est, rem quandam extensam in longum, latum & profundum, omnesque illas proprietates quas rei extensæ convenire clarè percipimus habentem, existere. Estque hæc res extensa, quam corpus sive materiam appellamus.

II. *Quibus etiam cognoscatur corpus humanum menti esse arctè conjunctum.*

Eâdem ratione menti nostræ corpus quoddam magis arctè, quàm reliqua alia corpora conjunctum esse, concludi potest, ex eo quòd perspicuè advertamus dolores, alioque sensus nobis ex improviso advenire; quos mens est conscia non à se sola proficisci, nec ad se posse pertinere ex eo solo quòd sit res cogitans, sed tantùm ex eo quòd alteri cuidam rei extensæ ac mobili adjuncta sit, quæ res humanum corpus appellatur. Sed accuratior ejus rei explicatio non est hujus loci.

III. *Sensuum perceptiones, non quid revera sit in rebus; sed quid humano composito prosit vel obsit, docere.*

Satis erit, si advertamus, sensuum perceptiones non referri, nisi ad istam corporis humani cum mente conjunctionem, & nobis quidem ordinariè exhibere, quid ad illam externa corpora prodesse possint, aut nocere; non autem, nisi interdum & ex accidenti, nos docere, qualia in seipsis existant. Ita enim sensuum præjudicia facilè deponemus, & solo intellectu, ad ideas sibi à natura inditas diligenter attendente, hîc utemur.

IV. *Naturam corporis non in pondere, duritie, colore, aut simili; sed in sola extensione consistere.*

Quod agentes, percipiemus naturam materiæ, sive corporis in universum spectati, non consistere in eo quòd sit res dura, vel ponderosa, vel colorata, vel alio aliquo modo sensus afficiens; sed tantùm in eo, quòd sit res extensa in longum, latum & profundum. Nam quantum ad duritiem, nihil aliud de illâ sensus nobis indicat, quàm partes durorum corporum resistere motui manuum nostrarum, cùm in illas incurrunt. Si enim quotiescunque manus nostræ versus aliquam partem

moventur, corpora omnia ibi existentia, recederent eâdem celeritate, quâ illæ acceduht, nullam unquam duritiem sentiremus. Nec ullo modo potest intelligi, corpora quæ sic recederent idcirco naturam corporis esse amissura, nec proinde ipsa in duritie consistit. Eademque ratione ostendi potest, & pondus, & calorem, & alias omnes ejusmodi qualitates, quæ in materia corporeâ sentiuntur, ex eâ tolli posse, ipsa integrâ remanente: unde sequitur, à nullâ ex illis ejus naturam dependere.

V. *Præjudicia de rarefactione & de vacuo, hanc corporis naturam obscuriorem facere.*

Duæ verò adhuc causæ superstant, ob quas potest dubitari, an vera natura corporis in sola extensione consistat. Una est, quòd multi existiment, pleraque corpora sic posse rarefieri, ac condensari, ut rarefacta plus habeant extensionis quàm condensata; sintque etiam nonnulli adeò subtiles, ut substantiam corporis ab ejusdem quantitate, atque ipsam quantitatem ab extensione distinguant. Altera est, quòd ubi nihil aliud esse intelligimus, quàm extensionem in longum, latum & profundum, non soleamus dicere ibi esse corpus, sed tantummodo spatium, & quidem spatium inane; quod ferè omnes sibi persuadent esse purum nihil.

VI. *Quomodo fiat rarefactio.*

Sed quantum ad rarefactionem & condensationem, quicunque ad cogitationes suas attendet, ac nihil volet admittere nisi quod clarè percipiat, non putabit in ipsis aliud quidquam contingere, quàm figuræ mutationem; ita scilicet, ut rara corpora illa sint, inter quorum partes multa intervalla existunt, corporibus aliis repleta; & per hoc tantùm densiora reddantur, quòd ipsorum partes ad invicem accedentes, intervalla ista imminuant, vel planè tollant: quod ultimum si aliquando contingat, tunc corpus tam densum evadit, ut repugnet ipsum densius reddi posse. Atqui non ideò minùs tunc extensum est, quàm cùm partes habens à se mutuò dissitas majus spa-

ſpatium amplectitur: quia quicquid extenſionis in poris, ive intervallis, à partibus ejus relictis continetur, nullo modo ipſi tribui debet, ſed aliis quibuſvis corporibus, à quibus intervalla iſta replentur. Vt cùm videmus ſpongiam, aquâ vel alio liquore turgentem, non putamus ipſam, ſecundùm ſingulas ſuas partes magis extenſam, quàm cùm compreſſa eſt & ſicca; ſed tantummodò poros habere magis patentes, ac ideò per majus ſpatium eſſe diffuſam.

VII. *Eam non poſſe ullo alio modo intelligibili explicari.*

Et ſanè non video, quid moverit nonnullos, ut malent dicere rarefactionem fieri per augmentationem quantitatis, quàm ipſam hoc ſpongiæ exemplo explicare. Nam etſi cùm aër aut aqua rarefiunt, non videamus ullos ipſorum poros qui ampliores reddantur, nec ullum novum corpus, quod ad illos replendos accedat; non eſt tamen rationi tam conſentaneum, aliquid non intelligibile effingere, ad eorum rarefactionem verbotenus explicandam, quàm ex hoc quod rarefiant, concludere in ipſis eſſe poros, ſive intervalla quæ ampliora redduntur, & novum aliquod corpus accedere, quod ipſa implet; etſi hoc novum corpus nullo ſenſu percipiamus. nulla enim ratio nos cogit ad credendum, corpora omnia quæ exiſtunt debere ſenſus noſtros afficere. Ac rarefactionem perfacilè hoc modo, non autem ullo alio, fieri poſſe percipimus. Ac denique planè repugnat aliquid novâ quantitate, vel nova extenſione augeri, quin ſimul etiam nova ſubſtantia extenſa, hoc eſt, novum corpus ei accedat: Neque enim ullum additamentum extenſionis vel quantitatis, ſine additamento ſubſtantiæ, quæ ſit quanta & extenſa, poteſt intelligi, ut ex ſequentibus clariùs patebit.

VIII. *Quantitatem & nu-*

Quippe quantitas à ſubſtantia extenſa in re non differt, ſed tantùm ex parte noſtri conceptus, ut & nume-

merum differre tantùm ratione à re quanta & numeratâ.

rus à re numeratâ. Ita scilicet ut totam naturam substantiæ corporeæ, quæ est in spatio decem pedum, possimus considerare, quamvis ad istam mensuram decem pedum non attendamus; quia planè eadem intelligitur in qualibet istius spatii parte ac in toto. Et vice versâ, potest intelligi numerus denarius, ut etiam quantitas continua decem pedum, etsi ad istam determinatam substantiam non attendamus: quia planè idem est conceptus numeri denarii, sive ad hanc mensuram decem pedum, sive ad quidlibet aliud referatur; & quantitas continua decem pedum, etsi non possit intelligi sine aliqua substantia extensa, cujus sit quantitas, potest tamen sine hac determinata. In re autem fieri non potest, ut vel minimum quid ex ista quantitate aut extensione tollatur, quin tantundem etiam de substantiâ detrahatur; nec vice versâ, ut tantillum de substantia detrahatur, quin tantundem de quantitate ac extensione tollatur.

IX. *Substantiam corpoream, cum à quantitate suâ distinguitur, confusè concipi tanquam incorpoream.*

Et quamvis fortè nonnulli aliud dicant, non puto tamen ipsos aliud eâ de re percipere; sed cum substantiam ab extensione, aut quantitate distinguunt, vel nihil per nomen substantiæ intelligunt, vel confusam tantùm substantiæ incorporeæ ideam habent, quam falsò tribuunt corporeæ, hujusque substantiæ corporeæ veram ideam extensioni relinquunt, quam tamen accidens vocant: atque ita planè aliud efferunt verbis, quàm mente comprehendant.

X. *Quid sit spatium sive locus internus.*

Non etiam in re differunt spatium, sive locus internus, & substantia corporea in eo contenta, sed tantùm in modo, quo à nobis concipi solent. Revera enim extensio in longum, latum & profundum, quæ spatium constituit, eadem planè est cum illâ, quæ constituit corpus. Sed in hoc differentia est, quòd ipsam in corpore ut singularem consideremus, & putemus semper mutari quoties

ties mutatur corpus; in ſpatio verò unitatem tantùm generícam ipſi tribuamus, adeò ut mutato corpore quod ſpatium implet, non tamen extenſio ſpatii mutari cenſeatur, ſed remanere una & eadem, quamdiu manet ejuſdem magnitudinis ac figuræ, ſervatque eundem ſitum inter externa quædam corpora, per quæ illud ſpatium determinamus.

XI. *Quomodo in re non differat à ſubſtantiâ corporeâ.*

Et quidem facilè agnoſcemus, eandem eſſe extenſionem, quæ naturam corporis & naturam ſpatii conſtituit, nec magis hæc duo à ſe mutuò differre, quàm natura generis aut ſpeciei differt à natura individui; ſi attendentes ad ideam, quam habemus alicujus corporis, exempli causâ lapidis, rejiciamus ab illa id omne, quod ad corporis naturam non requiri cognoſcimus: nempe rejiciamus primò duritiem, quia ſi lapis liquefiat, aut in pulviſculos quàm minutiſſimos dividatur, illam amittet, neque tamen ideò deſinet eſſe corpus; rejiciamus etiam colorem, quia vidimus ſæpe lapides adeò pellucidos, ut nullus in iis eſſet color; rejiciamus gravitatem, quia quamvis ignis ſit leviſſimus, non ideò minùs putatur eſſe corpus; Ac denique rejiciamus frigus, & calorem, aliaſque omnes qualitates, quia vel non conſiderantur in lapide, vel iis mutatis, non ideò lapis corporis naturam amiſiſſe exiſtimatur. Ita enim advertemus, nihil planè in ejus idea remanere, præterquàm quòd ſit quid extenſum in longum, latum & profundum; quod idem continetur in idea ſpatii, non modò corporibus pleni, ſed ejus etiam quod vacuum appellatur.

XII. *Quomodo ab eâdem differat in modo, quo concipitur.*

Eſt autem differentia in modo concipiendi, nam ſublato lapide ex ſpatio vel loco in quo eſt, putamus etiam ejus extenſionem eſſe ſublatam, utpote quam ut ſingularem & ab ipſo inſeparabilem ſpectamus: ſed interim extenſionem loci, in quo erat lapis; remanere arbitra-

mur, eandemque esse, quamvis jam ille locus lapidis à ligno, vel aquâ, vel aëre, vel alio quovis corpore occupetur, vel etiam vacuus esse credatur. Quia ibi considerata extensio in genere, censeturque eadem esse lapidis, ligni, aquæ, aëris, aliorumque corporum, vel etiam ipsius vacui, si quod detur, modò tantùm sit ejusdem magnitudinis ac figuræ, servetque eundem situm inter corpora externa, quæ spatium illud determinant.

XIII. *Quid sit locus externus.*

Quippe nomina loci aut spatii, non significant quicquam diversum à corpore, quod dicitur esse in loco; sed tantùm ejus magnitudinem, figuram, & situm inter alia corpora designant. Et quidem ut ille situs determinetur, respicere debemus ad alia aliqua corpora, quæ ut immobilia spectemus: Ac prout ad diversa respicimus, dicere possumus eandem rem, eodem tempore locum mutare, ac non mutare. Vt cùm navis in mari provehitur, qui sedet in puppi manet semper uno in loco, si ratio habeatur partium navis, inter quas eundem situm servat; & ille idem assiduè locum mutat, si ratio littorum habeatur, quoniam assiduè ab unis recedit, & ad alia accedit. Ac præterea, si putemus terram moveri; tantumque præcisè procedere ab Occidente versus Orientem, quantum navis interim ex Oriente in Occidentem promovetur; dicemus rursus illum qui sedet in puppi, locum suum non mutare: quia nempe loci determinationem, ab immotis quibusdam cœli punctis desumemus. Sed si tandem cogitemus, nulla ejusmodi puncta verè immota in universo reperiri, ut probabile esse infrà ostendetur; inde concludemus, nullum esse permanentem ullius rei locum, nisi quatenus à cogitatione nostrâ determinatur.

XIV. *In quo differant locus & spatium.*

Differunt autem nomina loci & spatii, quia locus magis expressè designat situm, quàm magnitudinem aut figuram; & è contra, magis ad has attendimus, cùm loquimur

quimur de ſpatio. Dicimus enim frequenter unam rem
n locum alterius ſuccedere, quamvis non ſit accuratè
juſdem magnitudinis, nec figuræ; ſed tunc negamus il-
am idem ſpatium occupare; ac ſemper cùm ille ſitus
nutatur, dicimus locum mutari, quamvis eadem ma-
nitudo ac figura permaneat; Cumque dicimus rem eſſe
n hoc loco, nihil aliud intelligimus, quàm illam obtine-
e hunc ſitum inter alias res; & cùm addimus ipſam im-
lere hoc ſpatium, vel hunc locum, intelligimus præter-
a ipſam eſſe hujus determinatæ magnitudinis, ac figuræ.

XV. *Quomodo locus externus, pro ſuperficie corporis ambientis rectè ſumatur.*

Atque ita ſpatium quidem ſemper ſumimus pro ex-
enſione in longum, latum & profundum. Locum au-
em aliquando conſideramus, ut rei quæ in loco eſt in-
ernum, & aliquando ut ipſi externum. Et quidem in-
ernus idem planè eſt quod ſpatium; externus autem ſu-
ni poteſt pro ſuperficie quæ proximè ambit locatum.
Notandumque eſt per ſuperficiem, non hîc intelligi ul-
um corporis ambientis partem, ſed ſolum terminum,
ui medius eſt inter ipſum corpus ambiens, & id quod
mbitur; quique nihil aliud eſt quàm modus: vel certè
ntelligi ſuperficiem in communi, quæ non ſit pars unius
orporis magis quàm alterius, ſed eadem ſemper eſſe cen-
eatur, cùm retinet eandem magnitudinem & figuram.
tſi enim omne corpus ambiens, cum ſuâ ſuperficie mu-
etur; non ideò res quam ambit, locum mutare exiſti-
natur, ſi eundem interim ſitum ſervet inter illa externa,
uæ tanquam immobilia ſpectantur. Vt ſi navim in u-
am partem à fluminis lapſu, & in contrariam à vento
am æqualiter impelli ſupponamus, ut ſitum ſuum in-
er ripas non mutet, facilè aliquis credet ipſam manere
n eodem loco, quamvis omnis ſuperficies ambiens mu-
etur.

Vacuum autem philoſophico more ſumptum, hoc eſt,

in

XVI. *Repugnare ut detur vacuum, sive in quo nulla planè sit res.*

in quo nulla planè sit substantia, dari non posse manifestum est, ex eo quòd extensio spatii, vel loci interni, non differat ab extensione corporis. Nam cùm ex hoc solo, quòd corpus sit extensum in longum, latum & profundum rectè concludamus illud esse substantiam; quia omnino repugnat ut nihili sit aliqua extensio, idem etiam de spatio, quod vacuum supponitur, est concludendum; quòd nempe cùm in eo sit extensio, necessariò etiam in ipso sit substantia.

XVII. *Vacuum ex vulgi usu non excludere omne corpus.*

Et quidem ex vulgi usu per nomen vacui, non solemus significare locum vel spatium in quo nulla planè sit res, sed tantummodò locum in quo nulla sit ex iis rebus, quas in eo esse debere cogitamus. Sic quia urna facta est ad aquas continendas, vacua dicitur, cùm aëre tantùm est plena; Sic nihil est in piscina, licèt aquis abundet, si in eâ desint pisces; Sic inane est navigium, quod comparatum erat ad vehendas merces, si solis arenis, quibus frangat impetus venti, sit onustum; Sic denique inane est spatium, in quo nihil est sensibile, quamvis materia creata & per se subsistente plenum sit; quia non solemus considerare, nisi eas res quæ à sensibus attinguntur. Atqui si postea, non attendentes, quid per nomina vacui & nihili sit intelligendum, in spatio quod vacuum esse diximus, non modò nihil sensibile, sed omnino nullam rem contineri existimemus; in eundem errorem incidemus, ac si ex eo quòd usitatum sit dicere, urnam in quâ nihil est nisi aër, vacuam esse, ideò judicaremus aërem in ea contentum non esse rem subsistentem.

XVIII. *Quomodo emendandum sit præjudicium de vacuo absolutè sumpto.*

Lapsique sumus ferè omnes, à prima ætate in hunc errorem, propterea quòd non advertentes, ullam esse inter vas & corpus in eo contentum, necessariam conjunctionem; non putavimus quicquam obstare, quò minùs saltem Deus efficiat, ut corpus, quod vas aliquod replet,

inde

ıde auferatur, & nullum aliud in ejus locum ſuccedat. ım autem, ut errorem illum emendemus, conſiderare portet nullam quidem eſſe connexionem, inter vas & oc vel illud corpus particulare quod in eo continetur, ed eſſe maximam ac omnino neceſſariam, inter vaſis fiuram concavam & extenſionem in genere ſumptam, uæ in eâ cavitate debet contineri: Adeò ut non magis epugnet nos concipere montem ſine valle, quàm intelliere iſtam cavitatem abſque extenſione in eâ contentâ, el hanc extenſionem abſque ſubſtantia quæ ſit extenſa: uia, ut ſæpe dictum eſt, nihili nulla poteſt eſſe extenſio. ıc proinde ſi quæratur quid fiet, ſi Deus auferat omne orpus quod in aliquo vaſe continetur, & nullum aliud ı ablati locum venire permittat? reſpondendum eſt, vas latera ſibi invicem hoc ipſo fore contigua. cùm enim ıter duo corpora nihil interjacet, neceſſe eſt ut ſe mutuò angant, ac manifeſtè repugnat ut diſtent, ſive ut inter ıſa ſit diſtantia, & tamen ut iſta diſtantia ſit nihil; quia mnis diſtantia eſt modus extenſionis, & ideò ſine ſubtantiâ extenſâ eſſe non poteſt.

XIX *Ex his ea confirmari, quæ de rarefactione dicta ſunt.*

Poſtquam ſic advertimus ſubſtantiæ corporeæ naturam in eo tantùm conſiſtere, quòd ſit res extenſa; ejuſque extenſionem non eſſe diverſam ab ea, quæ ſpatio quantumvis inani tribui ſolet; facilè cognoſcimus fieri ıon poſſe, ut aliqua ejus pars plus ſpatii occupet unâ vice quàm aliâ, ſicque aliter rarefiat, quàm modò paullò ıntè explicato; vel ut plus ſit materiæ, ſive ſubſtantiæ corporeæ in vaſe, cùm plumbo, vel auro, vel alio quantumvis gravi ac duro corpore plenum eſt, quàm cùm aëem tantùm continet, vacuumque exiſtimatur. quia partium materiæ quantitas, non pendet ab earum gravitate, ut duritie, ſed à ſola extenſione, quæ ſemper in eodem vaſe eſt æqualis.

XX. *Ex his etiam demonstrari, nullas atomos dari posse.*

Cognoscimus etiam fieri non posse ut aliquæ atomi, sive materiæ partes ex natura suâ indivisibiles existant. Cùm enim si quæ sint, necessariò debeant esse extensæ, quantumvis parvæ fingantur, possumus adhuc unamquamque ex ipsis in duas aut plures minores cogitatione dividere, ac proinde agnoscere esse divisibiles. Nihil enim possumus cogitatione dividere, quin hoc ipso cognoscamus esse divisibile; atque ideò, si judicaremus idipsum esse indivisibile, judicium nostrum à cognitione dissentiret. Quin etiam si fingamus, Deum efficere voluisse, ut aliqua materiæ particula in alias minores dividi non possit, non tamen illa propriè indivisibilis erit dicenda. Vt etenim effecerit eam à nullis creaturis dividi posse, non certè sibi ipsi ejusdem dividendæ facultatem potuit adimere; quia fieri planè non potest, ut propriam suam potentiam imminuat: quemadmodum suprà notatum est. Atque ideò absolutè loquendo, illa divisibilis remanebit, quoniam ex natura suâ est talis.

XXI. *Item mundum esse indefinitè extensum.*

Cognoscimus præterea hunc mundum, sive substantiæ corporeæ universitatem, nullos extensionis suæ fines habere. Vbicunque enim fines illos esse fingamus, semper ultra ipsos aliqua spatia indefinitè extensa, non modò imaginamur, sed etiam verè imaginabilia, hoc est, realia esse percipimus; ac proinde etiam substantiam corpoream indefinitè extensam in iis contineri. Quia, ut jam fusè ostensum est, idea ejus extensionis, quam in spatio qualicunque concipimus, eadem planè est cum idea substantiæ corporeæ.

XXII. *Item unam & eandem esse materiam cœli & terræ, ac plures mundos esse non posse.*

Hincque etiam colligi facilè potest, non aliam esse materiam cœli quàm terræ; atque omnino si mundi essent infiniti, non posse non illos omnes ex una & eadem materiâ constare; nec proinde plures, sed unum tantùm, esse posse: quia perspicuè intelligimus illam materiam, cujus

ujus natura in eo solo consistit quòd sit substantia exten-
, omnia omnino spatia imaginabilia, in quibus alii isti
undi esse deberent, jam occupare: nec ullius alterius
ateriæ ideam in nobis reperimus.

XXIII. *Omnem materiæ variationem, sive omnem ejus formarum diversitatem pendere à motu.*

Materia itaque in toto universo una & eadem existit;
pote quæ omnis per hoc unum tantùm agnoscitur,
iòd sit extensa. Omnesque proprietates, quas in eâ
arè percipimus, ad hoc unum reducuntur quòd sit par-
bilis, & mobilis secundùm partes; & proinde capax illa-
m omnium affectionum, quas ex ejus partium motu
qui posse percipimus. Partitio enim, quæ fit solâ co-
tatione, nihil mutat; sed omnis materiæ variatio, sive
mnium ejus formarum diversitas, pendet à motu. Quod
ssum etiam à Philosophis videtur fuisse animadversum;
uia dixerunt naturam esse principium motûs & quie-
s. Tunc enim per naturam intellexerunt id, per quod
s omnes corporeæ tales evadunt quales ipsas esse expe-
mur.

XXIV. *Quid sit motus juxta vulgarem sensum.*

Motus autem, (scilicet localis, neque enim ullus alius
b cogitationem meam cadit; nec ideò etiam ullum a-
um in rerum natura fingendum puto) motus, inquam,
: vulgò sumitur, nihil aliud est quàm *actio, quâ corpus ali-
od ex uno loco in alium migrat.* Et idcirco, quemadmo-
um suprà monuimus, eandem rem eodem tempore dici
osse locum mutare ac non mutare, ita eadem etiam di-
potest moveri & non moveri. Vt qui sedet in navi, dum
solvit è portu, putat quidem se moveri, si respiciat ad
ttora, eaque ut immota consideret; non autem si ad
sam navim, inter cujus partes eundem semper situm
rvat. Quin etiam, quatenus vulgò putamus in omni
otu esse actionem, in quiete verò cessationem actionis,
agis propriè tunc dicitur quiescere quàm moveri, quia
ullam in se actionem sentit.

XXV. *Quid sit motus propriè sumptus.*

Sed si non tam ex vulgi usu, quàm ex rei veritate, consideremus, quid per motum debeat intelligi, ut aliqua ei determinata natura tribuatur; dicere possumus esse *translationem unius partis materiæ, sive unius corporis, ex vicinia eorum corporum, quæ illud immediatè contingunt, & tanquam quiescentia spectantur; in viciniam aliorum.* Vbi per unum corpus, sive unam partem materiæ, intelligo id omne quod simul transfertur; etsi rursus hoc ipsum constare possit ex multis partibus, quæ alios in se habeant motus; Et dico esse translationem, non vim vel actionem quæ transfert, ut ostendam illum semper esse in mobili, non in movente, quia hæc duo non satis accuratè solent distingui; ac esse duntaxat ejus modum, non rem aliquam subsistentem, sicut figura est modus rei figuratæ, ac quies rei quiescentis.

XXVI. *Non plus actionis requiri ad motum, quàm ad quietem.*

Quippe notandum est magno nos, in hoc, præjudicio laborare, quòd plus actionis ad motum requiri arbitremur, quàm ad quietem. Hocque ideò nobis ab ineunte ætate persuasimus, quòd corpus nostrum soleat moveri à nostra voluntate, cujus intimè conscii sumus, & quiescere ex hoc solo, quòd terræ adhæreat per gravitatem, cujus vim non sentimus. Et quidem quia ista gravitas, aliæque plures causæ à nobis non animadversæ, motibus, quos in membris nostris ciere volumus, resistunt, efficiuntque ut fatigemur, putamus majore actione, sive majore vi opus esse ad motum ciendum, quàm ad illum sistendum; sumentes scilicet actionem, pro conatu illo quo utimur ad membra nostra, & illorum ope alia corpora permovenda. Quod tamen præjudicium facilè exuemus, si consideremus, non modò conatu nobis opus esse ad movenda corpora externa, sed sæpe etiam ad eorum motus sistendos, cùm à gravitate aliave causa non sistuntur. Vt exempli gratiâ, non majori utimur actione ad

na-

avigium in aquâ ſtagnante quieſcens impellendum, uàm ad idem, cùm movetur, ſubitò retinendum; vel ertè non multò majori; hinc enim demenda eſt aquæ b eo ſublevatæ gravitas, & ejuſdem lentor, à quibus aulatim ſiſti poſſet.

Cùm autem hîc non agatur de illa actione, quæ intel- XXVII. gitur eſſe in movente, vel in eo qui motum ſiſtit, ſed de la tranſlatione, ac tranſlationis abſentiâ, ſive quiete; anifeſtùm eſt, hanc tranſlationem extra corpus motum ſſe non poſſe, atque hoc corpus alio modo ſe habere, ùm transfertur; & alio cùm non transfertur, ſive cùm uieſcit: adeò ut motus & quies nihil aliud in eo ſint, uàm duo diverſi modi.

Motum & quietem eſſe tantùm diverſos modos corporis moti.

Addidi præterea, tranſlationem fieri ex vicinia corpo- XXVIII. um contiguorum, in viciniam aliorum, non autem ex no loco in alium: quia, ut ſuprà explicui, loci acceptio aria eſt, ac pendet à noſtra cogitatione: ſed cùm per notum intelligimus eam tranſlationem, quæ fit ex vici- ia corporum contiguorum, quoniam una tantùm cor- ora, eodem temporis momento ejuſdem mobilis, conti- ua eſſe poſſunt, non poſſumus iſti mobili plures motus odem tempore tribuere, ſed unum tantùm.

Motum propriè ſumtum non referri, niſi ad corpora contigua ejus quod movetur.

Addidi denique, tranſlationem illam fieri ex vicinia. XXIX. on quorumlibet corporum contiguorum, ſed eorum luntaxat, quæ tanquam quieſcentia ſpectantur. Ipſa e- im tranſlatio eſt reciproca, nec poteſt intelligi corpus A B transferri ex vicinia corporis C D, quin ſimul et- am intelligatur corpus C D, transferri ex vicinia corpo- is A B: Ac planè eadem vis & actio requiritur ex una parte atque ex altera. Quapropter ſi omnino propriam, & non ad aliud relatam naturam motui tribuere velle- mus, cùm duo corpora contigua unum in unam, aliud n aliam partem transferuntur, ſicque à ſe mutuò ſepa-

Nec referri niſi ad ea corpora contigua: quæ tanquam quieſcentia ſpectantur.

rantur, tantundem motus in uno quàm in altero esse diceremus. Sed hoc à communi loquendi usu nimium abhorreret. cùm enim assueti simus stare in terra, eamque ut quiescentem considerare, quamvis aliquas ejus partes aliis minoribus corporibus contiguas, ab eorum vicinia transferri videamus, non tamen ipsam ideò moveri putamus.

XXX. *Cur ex duobus corporibus contiguis quæ separantur ab invicem, unum potiùs quàm aliud moveri dicatur.*

Hujusque rei præcipua ratio est, quòd motus intelligatur esse totius corporis quod movetur, nec possit ita intelligi esse totius terræ, ob translationem quarundam ejus partium, ex vicinia minorum corporum quibus contiguæ sunt; quoniam sæpe plures ejusmodi translationes sibi mutuò contrarias, in ipsa licet advertere. Vt si corpus E F G H sit terra, & supra ipsam eodem tempore corpus A B transferatur ab E versus F, ac C D ab H versus G, quamvis hoc ipso partes terræ corpori A B contiguæ, à B versus A transferantut, neque minor vel alterius naturæ actio in iis esse debeat, ad illam translationem, quàm in corpore A B, non ideò intelligimus terram moveri à B versus A, sive ab Occidente versus Orientem, quia pari ratione ob id quod ejus partes corpori C D contiguæ, transferantur à C versus D, intelligendum esset eam etiam in aliam partem moveri, nempe ab Oriente in Occidentem; quæ duo inter se pugnant. Ita ergo ne nimium à communi usu loquendi recedamus, non hîc dicemus terram moveri, sed sola corpora A B & C D; atque ita de reliquis. Sed interim recordabimur, id omne quod reale est ac positivum, in corporibus quæ moventur, propter

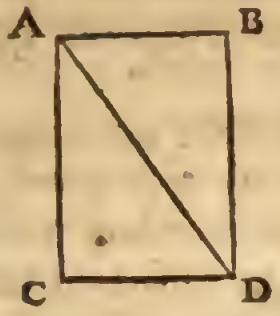
pter quod moveri dicuntur, reperiri etiam in aliis ipsorum contiguis, quæ tamen ut quiescentia tantùm spectantur.

XXXI. *Quomodo in eodem corpore, innumeri diversi motus esse possint.*

Etsi autem unumquodque corpus habeat tantùm unum motum sibi proprium, quoniam ab unis tantùm corporibus sibi contiguis & quiescentibus recedere intelligitur; participare tamen etiam potest ex aliis innumeris, si nempe sit pars aliorum corporum alios motus habentium. Vt si quis ambulans in navi horologium in pera gestet, ejus horologii rotulæ unico tantùm motu sibi proprio movebuntur, sed participabunt etiam ex alio, quatenus adjunctæ homini ambulanti, unam cum illo materiæ partem component, & ex alio quatenus erunt adjunctæ navigio in mari fluctuanti, & ex alio quatenus adjunctæ ipsi mari, & denique alio quatenus adjunctæ ipsi terræ, si quidem tota terra moveatur: Omnesque hi motus revera erunt in rotulis istis; sed quia non facilè tam multi simul intelligi,, nec etiam omnes agnosci possunt, sufficiet unicum illum, qui proprius est cujusque corporis, in ipso considerare.

XXXII. *Quomodo etiam motus propriè sumptus, qui in quoque corpore unicus est, pro pluribus sumi possit.*

Ac præterea ille unicus cujusque corporis motus, qui ei proprius est, instar plurium potest considerari: ut cùm in rotis curruum duos diversos distinguimus, unum scilicet circularem circa ipsarum axem, & alium rectum secundùm longitudinem viæ per quam feruntur. Sed quòd ideò tales motus non sint revera distincti, patet ex eo, quòd unumquodque punctum corporis quod movetur, unam tantùm aliquam lineam describat. Nec refert, quòd ista linea sæpe sit valde contorta, & ideò à pluribus diversis motibus genita videatur; quia possumus imaginari eodem modo, quamcunque lineam, etiam rectam, quæ omnium simplicissima est, ex infinitis diversis motibus ortam esse. Vt si linea A B feratur versus C D, & eodem tem-



tempore punctum A feratur versus B, linea recta A D, quam hoc punctum A describet, non minùs pendebit à duobus motibus rectis, ab A in B, & ab A B in C D, quam linea curva, quæ à quovis rotæ puncto describitur, pendet à motu recto & circulari. Ac proinde quamvis sæpe utile sit unum motum in plures partes hoc pacto distinguere, ad faciliorem ejus perceptionem, absolutè tamen loquendo, unus tantùm in unoquoque corpore est numerandus.

XXXIII. *Quomodo in omni motu integer circulus corporum simul moveatur.*

Ex hoc autem, quòd suprà fuerit animadversum, loca omnia corporibus plena esse, semperque easdem materiæ partes æqualibus locis coæquari; sequitur nullum corpus moveri posse nisi per circulum, ita scilicet, ut aliud aliquod corpus ex loco quem ingreditur exppellat, hocque rursus aliud, & aliud, usque ad ultimum, quod in locum à primo derelictum, eodem temporis momento, quo derelictus est, ingrediatur. Hocque facilè intelligimus in circulo perfecto, quia videmus nullum vacuum, nullamque rarefactionem, aut condensationem requiri, ut pars circuli A moveatur versus B, modò eodem tempore pars B moveatur versus C, C versus D, ac D versus A. Sed idem intelligi etiam potest in circulo non perfecto, & quantumlibet irregulari, modò advertatur, quo pacto omnes locorum inæqualitates,

litates, inæquali motuum celeritate possint compensari. Sic tota materia contenta in spatio EFGH, circulariter moveri potest absque ulla condensatione vel vacuo, & eodem tempore ejus pars quæ est versus E, transire versus G, ac ea quæ est versus G, transire versus E; modò tantùm ut spatium in G supponitur esse quadruplo latius quàm in E, ac duplo quàm in F & H, ita etiam quadruplo celeriùs moveatur in E quàm in G, ac duplo celerius quàm in F vel H; Atque ita reliquis omnibus in locis motus celeritas angustiam loci compenset: Hoc enim pacto, in quovis determinato tempore, tantundem materiæ per unam istius circuli partem, quàm per alteram transibit.

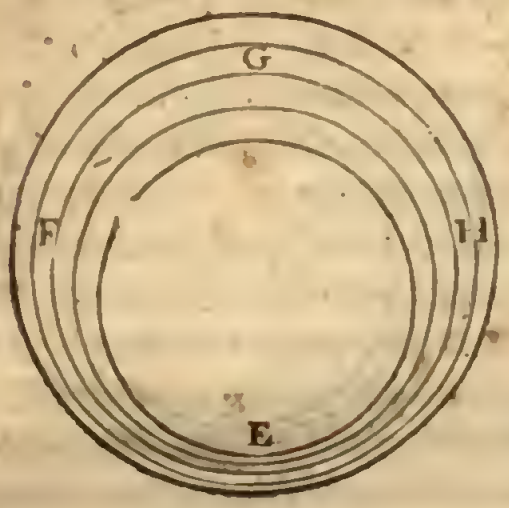
XXXIV. *Hinc sequi divisionem materiæ in particulas revera indefinitas, quamvis eæ nobis sint incomprehensibiles.*

Fatendum tamen est in motu isto aliquid reperiri, quod mens quidem nostra percipit esse verum, sed tamen, quo pacto fiat, non comprehendit, nempe divisionem quarundam particularum materiæ in infinitum, sive indefinitam, atque in tot partes, ut nullam cogitatione determinare possimus tam exiguam, quin intelligamus ipsam in alias adhuc minores reipsa esse divisam. Fieri enim non potest, ut materia quæ jam implet spatium G, successivè impleat omnia spatia innumeris gradibus minora, quæ sunt inter G & E; nisi aliqua ejus pars, ad innumerabiles illorum spatiorum mensuras figuram suam accommodet: quod ut fiat, necesse est omnes imaginabiles ejus particulas, quæ sunt revera innumeræ, à se mutuò aliquan-

quantulum removeri, & talis quantulacunque remotio, vera divisio est.

XXXV. *Quomodo fiat ista divisio; & quòd non sit dubitandum, quin fiat, etsi non comprehendatur.*

Notandum autem me hîc non loqui de tota materia, sed tantùm de aliqua ejus parte. Quamvis enim supponamus duas aut tres ejus partes esse in G, tantæ latitudinis, quantæ est spatium E, itemque etiam plures alias minores, quæ maneant indivisæ; nihilominus intelligi potest eas moveri circulariter versus E, modò quædam aliæ ipsis admistæ sint, quæ se quomodolibet inflectant, & figuras suas sic mutent, ut junctæ istis figuras suas non ita mutantibus, sed solam celeritatem motûs ad rationem loci occupandi accommodantibus, omnes angulos quos istæ aliæ non occupabunt accuratè compleant. Et quamvis, quomodo fiat indefinita ista divisio, cogitatione comprehendere nequeamus, non ideò tamen debemus dubitare quin fiat; quia clarè percipimus illam necessariò sequi, ex natura materiæ nobis evidentissimè cognitâ, percipimusque etiam eam esse de genere eorum quæ à mente nostra, utpote finitâ, capi non possunt.



XXXVI. *Deum esse primariam motûs causam: & eandem semper motus quantitatem in universo conservare.*

Motûs naturâ sic animadversâ, considerare oportet ejus causam, eamque duplicem: Primò scilicet universalem & primariam, quæ est causa generalis omnium motuum qui sunt in mundo; ac deinde particularem, à qua fit, ut singulæ materiæ partes motûs, quos priùs non habuerunt, acquirant. Et generalem quod attinet, manifestum mihi videtur illam non aliam esse, quàm Deum ipsum,

ipsum, qui materiam simul cum motu & quiete in principio creavit, jamque per solum suum concursum ordinarium, tantundem motûs & quietis in eâ totâ quantum tunc posuit conservat. Nam quamvis ille motus nihil aliud sit in materiâ motâ quàm ejus modus; certam tamen & determinatam habet quantitatem, quam facilè intelligimus eandem semper in tota rerum universitate esse posse, quamvis in singulis ejus partibus mutetur. Ita scilicet ut putemus, cùm una pars materiæ duplò celeriùs movetur quàm altera, & hæc altera duplò major est quàm prior, tantundem motus esse in minore quàm in majore, ac quantò motus unius partis lentior fit, tantò motum alicujus alterius ipsi æqualis fieri celeriorem. Intelligimus etiam perfectionem esse in Deo, non solùm quòd in se ipso sit immutabilis, sed etiam quòd modo quàm maximè constanti & immutabili operetur: Adeò ut iis mutationibus exceptis, quas evidens experientia, vel divina revelatio certas reddit, quasque sine ullâ in creatore mutatione fieri percipimus, aut credimus, nullas alias in ejus operibus supponere debeamus, ne quæ inde inconstantia in ipso arguatur. Vnde sequitur quàm maximè rationi esse consentaneum, ut putemus ex hoc solo, quòd Deus diversimodè moverit partes materiæ, cùm primùm illas creavit, jamque totam istam materiam conservet, eodem planè modo, eademque ratione quâ priùs creavit, eum etiam tantundem motus in ipsâ semper conservare.

XXXVII. *Prima lex naturæ: quòd unaquæque res quantum in se est, semper in eodem statu perseverat;*

Atque ex hac eadem immobilitate Dei, regulæ quædam sive leges naturæ cognosci possunt, quæ sunt causæ secundariæ ac particulares diversorum motuum, quos in singulis corporibus advertimus. Harum prima est, unamquamque rem, quatenus est simplex & indivisa, manere quantum in se est in eodem semper statu, nec unquam mutari nisi à causis externis. Ita si pars aliqua materiæ sit qua-

Sicque quod semel movetur semper moveri pergat.

quadrata, facilè nobis perſuademus illam perpetuò manſuram eſſe quadratam, niſi quid aliunde adveniat quod ejus figuram mutet; Si quieſcat non credimus illam unquam incepturam moveri, niſi ab aliqua cauſâ ad id impellatur; Nec ulla major ratio eſt ſi moveatur, cur putemus ipſam unquam ſuâ ſponte, & à nullo alio impeditam, motum illum ſuum eſſe intermiſſuram. Atque ideò concludendum eſt id quod movetur, quantum in ſe eſt ſemper moveri. Sed quia hîc verſamur circa terram, cujus conſtitutio talis eſt, ut motus omnes qui propè illam fiunt, brevi ſiſtantur, & ſæpe ob cauſas quæ ſenſus noſtros latent, ideò ab ineunte ætate ſæpe judicavimus eos motus, qui ſic à cauſis nobis ignotis ſiſtebantur, ſuâ ſponte deſinere: Iamque proclives ſumus ad illud de omnibus exiſtimandum, quod videmur in multis eſſe experti; nempe illos ex naturâ ſuâ ceſſare, ſive tendere ad quietem. Quod profectò legibus naturæ quam-maximè adverſatur; quies enim motui eſt contraria, nihilque ad ſuum contrarium, ſive ad deſtructionem ſui ipſius, ex propriâ naturâ ferri poteſt.

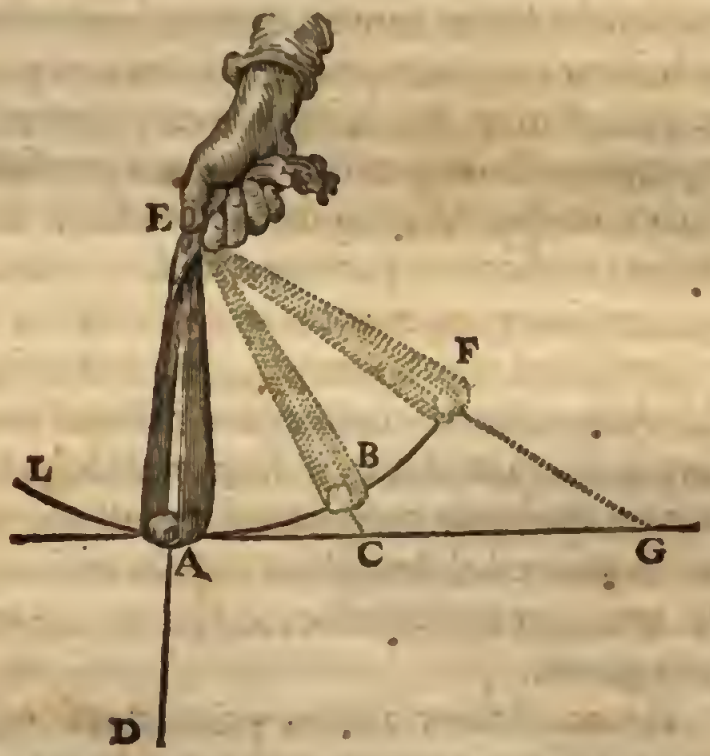
XXXVIII. *De motu projectorum.*

Et verò quotidiana experientia in iis quæ projiciuntur, regulam noſtram omnino confirmat. Neque enim alia ratio eſt, cur projecta perſeverent aliquandiu in motu, poſtquam à manu jaciente ſeparata ſunt, quàm quia ſemel mota pergunt moveri, donec ab obviis corporibus retardentur. Et manifeſtum eſt, ipſa ſolere ab aëre, aliiſve quibuſlibet fluidis corporibus in quibus moventur, paulatim retardari, atque ideò motum ipſorum diu durare non poſſe. Aërem enim motibus aliorum corporum reſiſtere, ipſo ſenſu tactûs poſſumus experiri, ſi flabello ipſum percutiamus; idemque volatus avium confirmat. Et nullus alius eſt liquor, qui non manifeſtiùs adhuc aëre motibus projectorum reſiſtat.

Al-

XXXIX. *Altera lex naturæ; quòd omnis motus ex se ipso sit rectus, & ideò quæ circulariter moventur, tendere semper, ut recedant à centro circuli quem describunt.*

Altera lex naturæ est; unamquamque partem materiæ seorsim spectatam, non tendere unquam, ut secundùm ullas lineas obliquas pergat moveri, sed tantummodò secundùm rectas; etsi multæ sæpe cogantur deflectere propter occursum aliarum, atque, ut paulò antè dictum est, in quolibet motu fiat quodammodo circulus, ex omni materia simul motâ. Causa hujus regulæ eadem est quæ præcedentis, nempe immutabilitas, & simplicitas operationis, per quam Deus motum in materia conservat; Neque enim illum conservat, nisi præcisè qualis est eo ipso temporis momento quo conservat; nullâ habita ratione ejus qui fortè fuit paulò antè. Ac quamvis nullus motus fiat in instanti, manifestum tamen est omne id quod movetur, in singulis instantibus, quæ possunt designari dum movetur, determinatum esse ad motum suum continuandum versus aliquam partem, secundùm lineam rectam, non autem unquam secundùm ullam lineam curvâ. Vt ex. causâ, lapis A, in funda E A per circulum A B F rotatus, eo instanti, quo est in puncto A, determinatus quidem est ad motum versus aliquam partem, nempe secun-



dùm lineam rectam versus C, ita scilicet ut linea recta A C, sit tangens circuli. Non autem fingi potest illum determinatum esse ad ullum motum curvum: etsi enim priùs venerit ex L ad A. per lineam curvam, nihil tamen istius curvitatis intelligi potest in eo remanere, dum est in puncto A. Hocque etiam experientiâ confirmatur, quia si tunc è funda egrediatur; non perget moveri versus B, sed versus C. Ex quo sequitur, omne corpus quod circulariter movetur, perpetuò tendere, ut recedat à centro circuli quem describit. Vt ipso manûs sensu experimur in lapide, dum illum fundâ circumagimus. Et quia consideratione istâ in sequentibus sæpe utemur, diligenter erit advertenda, fusiusque infrà exponetur.

XL. *Tertia lex: quòd unum corpus alteri fortiori occurrendo, nihil amittat de suo motu; occurrendo verò minùs forti, tantum amittat, quantum in illud transfert.*

Tertia lex naturæ hæc est. Vbi corpus quod movetur alteri occurrit, si minorem habeat vim ad pergendum secundùm lineam rectam, quàm hoc alterum ad ei resistendum, tunc deflectitur in aliam partem, & motum suum retinendo solam motûs determinationem amittit; si verò habeat majorem, tunc alterum corpus secum movet, ac quantum ei dat de suo motu, tantundem perdit. Ita experimur dura quælibet corpora projecta, cùm in aliud durum corpus impingunt, non ideò à motu cessare, sed versus contrariam partem reflecti; contrà verò, cùm occurrunt corpori molli, quia facilè in illud motum omnem suum transmittunt, ideò statim ad quietem reduci. Atque omnes causæ particulares mutationum, quæ corporibus accidunt, in hac tertia lege continentur; saltem eæ quæ ipsæ corporeæ sunt; an enim & qualem mentes humanæ vel Angelicæ vim habeant corpora movendi, non jam inquirimus; sed ad tractationem de homine reservamus.

XLI. *Probatio prioris partis hujus regulæ.*

Demonstratur autem prior pars hujus legis, ex eo quòd differentia sit inter motum in se spectatum, & ipsius de-

determinationem versus certam partem; quâ fit, ut ista determinatio possit mutari, motu integro remanente. Cùm enim, ut antè dictum est, unaquæque res, non composita, sed simplex, qualis est motus, semper esse perseveret, quamdiu à nulla causa externa destruitur; & in occursu duri corporis, appareat quidem causa quæ impediat, ne motus alterius corporis, cui occurrit, maneat determinatus versus eandem partem; non autem ulla, quæ motum ipsum tollat, vel minuat, quia motus motui non est contrarius; hinc sequitur illum idcirco minui non debere.

XLII. *Probatio posterioris partis.*

Demonstratur etiam pars altera, ex immutabilitate operationis Dei, mundum eâdem actione, quâ olim creavit, continuò jam conservantis. Cùm enim omnia corporibus sint plena, & nihilominus uniuscujusque corporis motus tendat in lineam rectam, perspicuum est Deum ab initio mundum creando, non modò diversas ejus partes diversimodè movisse, sed simul etiam effeciſſe, ut unæ alias impellerent: motusque suos in illas transferrent: adeò ut jam ipsum conservando eâdem actione, ac cum iisdem legibus, cum quibus creavit, motum non iisdem materiæ partibus semper infixum, sed ex unis in alias, prout sibi mutuò occurrunt, transeuntem conservet. Sicque hæc ipsa creaturarum continua mutatio, immutabilitatis Dei est argumentum.

XLIII. *In quo consistat vis cujusque corporis ad agendum, vel resistendum.*

Hîc verò diligenter advertendum est, in quo consistat vis cujusque corporis ad agendum in aliud, vel ad actioni alterius resistendum: nempe in hoc uno, quòd unaquæque res tendat, quantum in se est, ad permanendum in eodem statu in quo est, juxta legem primo loco positam. Hinc enim id quod alteri conjunctum est, vim habet nonnullam, ad impediendum ne disjungatur; id quod disjunctum est, ad manendum disjunctum; id quod quiescit,

ſcit, ad perſeverandum in ſua quiete, atque ex conſequenti ad reſiſtendum iis omnibus quæ illam poſſunt mutare; id quod movetur, ad perſeverandum in ſuo motu, hoc eſt, in motu ejuſdem celeritatis, & verſus eandem partem. Viſque illa debet æſtimari tum à magnitudine corporis in quo eſt, & ſuperficiei, ſecundùm quam iſtud corpus ab alio disjungitur; tum à celeritate motûs, ac naturâ, & contrarietate modi, quo diverſa corpora ſibi mutuò occurrunt.

XLIV. *Motum non eſſe motui contrarium, ſed quieti; & determinationem in unam partem determinationi in partem oppoſitam.*

Atque notandum eſt, unum motum alteri motui æquè veloci nullo modo eſſe contrarium: ſed propriè tantùm duplicem hîc inveniri contrarietatem. Vnam inter motum & quietem, vel etiam inter motûs celeritatem & tarditatem, quatenus ſcilicet iſta tarditas de quietis natura participat: Alteram inter determinationem motûs verſus aliquam partem, & occurſum corporis in illa parte quieſcentis, vel aliter moti, atque pro ratione partis, in quam corpus alteri occurrens movetur, hæc contrarietas eſt major vel minor.

XLV. *Quomodo poſſit determinari, quantum cujuſque corporis motus mutetur propter aliorum corporum occurſum; idque per regulas ſequentes.*

Ex quibus ut poſſimus determinare, quo pacto ſingula corpora motus ſuos augeant vel minuant, vel in alias partes convertant, ob aliorum corporum occurſus, oportet tantùm calculo ſubducere, quantum in unoquoque ſit virium, ſive ad movendum, ſive ad motui reſiſtendum, ac pro certo ſtatuere illud ſemper, quod valentius eſt, ſortiri ſuum effectum. Hocque facilè calculo ſubduci poſſet, ſi duo tantùm corpora ſibi mutuò occurrerent, eaque eſſent perfectè dura, & à reliquis omnibus ſic diviſa, ut eorum motus à nullis aliis circumjacentibus impedirentur, nec juvarentur; ea enim regulas ſequentes obſervarent.

XLV. *Prima.*

Primò, ſi duo illa corpora, putà B & C, eſſent planè æqualia, & æquè velociter moverentur, B quidem à dex-

tra

tra versus sinistram, & C illi in directum à sinistra versus dextram, cùm sibi mutuò occurrerent reflecterentur, & postea pergerent moveri, B versus dextram, & C versus sinistram, nullâ parte suæ celeritatis amissâ.

LXVII. *Secunda.* Secundò, si B esset tantillò major quàm C, cæteris positis ut priùs, tunc solum C reflecteretur, & utrumque versus sinistram eâdem celeritate moveretur.

XLVIII. *Tertia.* Tertiò, si mole essent æqualia, sed B tantillò celeriùs moveretur quàm C, non tantùm ambo pergerent moveri versus sinistram, sed etiam transferretur ex B in C, media pars celeritatis quâ hoc ab illo excederetur: hoc est, si fuissent priùs sex gradus celeritatis in B, & quatuor tantùm in C, post mutuum occursum unumquodque tenderet versus sinistram, cum quinque gradibus celeritatis.

XLIX. *Quarta.* Quartò, si corpus C planè quiesceret, essetque paulò majus quàm B, quacunque cum celeritate B moveretur versus C, nunquam ipsum C moveret; sed ab eo repelleretur in contrariam partem: quia corpus quiescens magis resistit magnæ celeritati quàm parvæ, idque pro ratione excessûs unius supra alteram; & idcirco semper major esset vis in C ad resistendum, quàm in B ad impellendum.

L. *Quinta.* Quintò, si corpus quiescens C, esset minùs quàm B, tunc quamtumvis tardè B versus C moveretur, illud secum moveret, partem scilicet sui motûs ei talem transferendo, ut ambo postea æquè celeriter moverentur: nempe si B esset duplo majus quam C, transferret ipsi tertiam partem sui motus, quia una illa tertia pars tam celeriter moveret corpus C, quàm duæ aliæ residuæ,

corpus B duplo majus. Et ita postquam B ipsi C occurrisset, unâ tertiâ parte tardiùs moveretur quàm priùs, hoc est, tantundem temporis requireret, ut moveretur per spatium duorum pedum, quàm priùs ut môveretur per spatium trium. Eodem modo, si B esset triplo majus quàm C, transferret ipsi quartam partem sui motûs; & sic de cæteris.

LI. *Sexta.* Sextò, si corpus C quiescens, esset accuratissimè æquale corpori B versus illud moto, partim ab ipso impelleretur, & partim ipsum in contrariam partem repelleret: nempe si B veniret versus C, cum quatuor gradibus celeritatis, communicaret ipsi C unum gradum, & cum tribus residuis reflecteretur versus partem adversam.

LII. *Septima.* Denique, si B & C versus eandem partem moverentur, C quidem tardiùs, B autem illud insequens celeriùs, ita ut ipsum tandem attingeret, essetque C majus quàm B; sed excessus celeritatis in B esset major, quàm excessus magnitudinis in C, tunc B transferret tantum de suo motu in C, ut ambo postea æquè celeriter, & in easdem partes moverentur. Si autem è contra excessus celeritatis in B, minor esset quàm excessus magnitudinis in C, B in contrariam partem reflecteretur, & motum omnem suum retineret. Atque hi excessus ita computantur: Si C esset duplo majus quàm B, & B non moveretur duplo celeriùs quàm C, ipsum non pelleret, sed in contrariam partem reflecteretur; Si verò magis quàm duplo celeriùs moveretur, ipsum pelleret. Nempe si C haberet tantùm duos gradus celeritatis, & B haberet quinque: demerentur duo gradus ex B, qui translati in C, unum tantùm gradum efficerent; quia C est duplo majus quàm B: quò fieret ut duo corpora B & C, cum tribus gradibus celeritatis postea moverentur: & ita de

cæ-

cæteris est judicandum. Nec ista egent probatione, quia per se sunt manifesta.

LIII. *Harum regularum usum esse difficilem, propterea quòd unumquodque corpus à multis simul tangatur.*

Sed quia nulla in mundo corpora esse possunt, à reliquis omnibus ita divisa, & nulla circa nos esse solent planè dura, ideò multò difficiliùs iniri potest calculus, ad determinandum quantum cujusque corporis motus ob aliorum occursum mutetur. Simul enim habenda est ratio, eorum omnium quæ illud circumquaque contingunt, eaque quantum ad hoc valdè diversos habent effectus, prout sunt dura, vel fluida, quorum ideò diversitas in quo consistat hîc est quærendum.

LIV. *Quæ sint corpora dura, quæ fluida.*

Nempe sensu teste, non aliam agnoscimus, quàm quòd fluidorum partes facilè recedant ex locis suis, atque ideò manibus nostris versus illa se moventibus non resistant; contrà autem durorum partes ita sibi mutuò cohæreant, ut non sine vi, quæ sufficiat ad istam illorum cohærentiam superandam, sejungi possint. Et ulteriùs investigantes, quî fiat; ut quædam corpora, sine ulla difficultate loca sua corporibus aliis relinquant, alia non item; facilè advertimus ea quæ jam sunt in motu, non impedire, ne loca quæ sponte deserunt ab aliis occupentur; sed ea quæ quiescunt, non sine aliquâ vi ex locis suis extrudi posse. Vnde licet colligere, corpora divisa in multas exiguas particulas, motibus à se mutuò diversis agitatas, esse fluida; ea verò, quorum omnes particulæ juxta se mutuò quiescunt, esse dura.

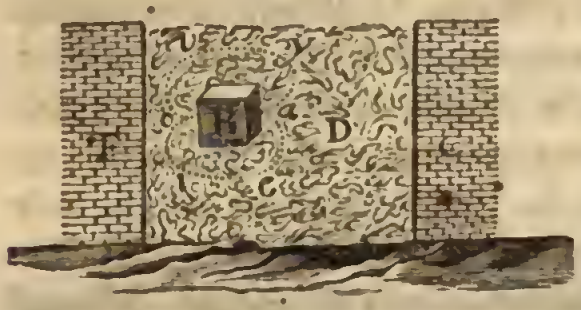
LV. *Durorum partes nullo alio glutino simul jungi, quam earum quiete.*

Neque profectò ullum glutinum possumus excogitare, quod particulas durorum corporum firmiùs inter se conjungat, quàm ipsarum quies. Quid enim esse posset glutinum istud? non substantia, quia cùm particulæ istæ sint substantiæ, nulla ratio est cur per aliam substantiam potiùs quàm per se ipsas jungerentur: non etiam est modus ullus diversus à quiete; nullus enim alius magis adversari

potest motui, per quem istæ particulæ separentur, quàm ipsarum quies. Atque præter substantias, & earum modos, nullum aliud genus rerum agnoscimus.

LVI. *Fluidorum particulas æquali vi versus omnes partes moveri; Et corpus durum in fluido existens, à minimâ vi posse determinari ad motum.*

Quantum autem ad fluida, etsi sensu non advertamus ipsorum particulas moveri, quia sunt nimis exiguæ, facilè tamen ex effectibus id colligitur, præcipuè in aëre & aqua, ex eo quòd alia multa corpora corrumpant: Neque enim actio ulla corporea, qualis ista corruptio est, sine motu locali esse potest; & causæ ipsorum motus infrà dicentur. Sed in eo est difficultas, quòd istæ fluidorum particulæ, non possint omnes eodem tempore in unamquamque partem ferri; quod tamen requiri videtur, ut non impediant motum corporum ex qualibet parte venientium; quemadmodum videmus illas cum non impedire. Nam si, exempli causâ, corpus durum B, moveatur versus C, ac quædam ex partibus fluidi intermedii D, ferantur in contrarium à C versus B, hæ motum ejus non juvabunt, sed contrà magis impedient, quàm si planè essent sine motu. Quæ difficultas ut solvatur, recordandum est, non motum, sed quietem, esse motui contrariam; & motus determinationem versus unam partem, esse contrariam ejusdem determinationi versus partem oppositam, ut jam dictum est; itemque omne id quod movetur, tendere semper, ut pergat moveri secundùm lineam rectam. Ex his enim patet; primò, corpus durum B dum quiescit, magis opponi suâ illâ quiete, motibus particularum corporis fluidi D simul spectatis, quàm iisdem opponeretur suo motu, si moveretur. Ac deinde quantum ad determinationem, verum quidem est



tot

tot esse ex particulis ipsius D, quæ moventur à C versus B, quot sunt quæ moventur in contrarium. quippe eædem sunt quæ venientes à C, impingunt in superficiem corporis B, ac deinde retorquentur versus C. & quidem singulæ ex istis seorsim spectatæ, impingentes in B, pellunt ipsum versus F, atque ita magis impediunt, ne moveatur versus C, quàm si essent sine motu; sed quia totidem etiam ab F tendunt in B; illudque pellunt versus C; idcirco, quantum ad hoc attinet, B non magis pellitur versus unam partem quàm versus alteram, & ideò, nisi quid aliud accedat, manet immotum. Cujuscunque enim figuræ ipsum esse supponamus, semper accuratè à totidem particulis fluidi, ex una parte pelletur quàm ex altera; modò ne fluidum ipsum in ullam partem magis feratur quàm in reliquas. Et supponere debemus B, omni ex parte à fluido D F circumdari; Atque si fortè non tanta sit istius fluidi quantitas in F quàm in D, nihil refert; quia non agit in B se toto, sed duntaxat iis suis partibus quæ superficiem ejus attingunt. Hactenus verò spectavimus B ut immotum; jam si ponamus ipsum ab aliqua vi, aliunde adveniente, impelli versus C, hæc vis (quantumvis exigua) sufficiet, non quidem ad ipsum se solâ movendum, sed ad concurrendum cum particulis corporis fluidi F D, ipsasque determinandas ad illud etiam pellendum versus C, eique partem sui motûs communicandam.

LVII. *Ejusdem rei demonstratio.*

Quod ut clariùs intelligatur, fingamus primò corpus durum B, nondum esse in fluido F D, sed hujus fluidi particulas *a e i o a* disposita in modum annuli, moveri circulariter secundùm ordinem notarum *a e i*; aliasque *o u y a o* moveri eodem modo secundùm ordinem notarum *o u y*. ut enim corpus aliquod sit fluidum, debent ejus particulæ moveri pluribus modis, ut jam dictum est.

Quieſcat deinde corpus durum B in hoc fluido F D inter *a* & *o*, quid fiet? nempe particulæ *a e i o* impedientur ab ipſo, ne poſſint tranſire ab *o* verſus *a*, ut abſolvant circulum ſui motûs; itemque particulæ *o u y a*, impedientur ne pergant ab *a* verſus *o*; ac venientes ab *i* verſus *o* pellent B verſus C; itemque venientes ab *y* verſus *a*, ipſum tantundem repellent verſus F; ideoque nullam ſolæ habebunt vim ad illud movendum, ſed reflectentur ab *o* verſus *u*, & ab *a* verſus *e*, fietque una circulatio ex duabus, ſecundùm ordinem notarum *a e i o u y a*; Et ita propter occurſum corporis B, non quidem ſiſtetur ullo modo ipſarum motus, ſed mutabitur tantùm determinatio, nec incedent per lineas tam rectas, vel tam prope accedentes ad rectam, quàm ſi in B non impingerent. Tandem denique accedat nova aliqua vis pellens B verſus C, hæc vis, quantumvis exigua, juncta ei quâ particulæ fluidi venientes ab *i* verſus *o*, ipſum etiam pellunt verſus C, ſuperabit eam quâ venientes ab *y* verſus *a*, illud in contrariam partem repellunt; atque ideò ſufficiet ad ipſarum determinationem mutandam, & efficiendum ut ferantur ſecundùm ordinem notarum *a y u o*, in quantum hoc requiritur ad motum corporis B non impediendum. quia cùm duo corpora determinantur ad motum verſus partes planè contrarias, & ſibi mutuò oppoſitas, illud in quo major eſt vis, alteriùs determinationem debet mutare. Atque quod hîc dico de particulis *a e i o u y*, de omnibus etiam aliis fluidi F D, quæ in B impingunt, eſt intelligendum: quod nempe ſingulæ, ex iis quæ illud pellunt verſus C, oppoſitæ ſint totidem aliis, id ipſum in con-

contrariam partem pellentibus; quodque perexigua vis illis adjuncta, sufficiat ad harum determinationem mutandam; quodque quamvis nullæ fortè describant tales circulos, quales hîc repræsentantur *aeio* & *oiuy*, haud dubiè tamen omnes circulariter, & aliquibus modis huic æquipollentibus moveantur.

LVIII. *Si quæ fluidi particulæ tardiùs moveantur, quàm corpus durum in eo existens, illud hac in parte fluidi rationem non habere.*

Ita ergò mutatâ determinatione particularum fluidi, quæ impediebant ne corpus B moveretur versus C, hoc corpus B omnino incipiet moveri; & quidem eâdem cum celeritate, quâ vis à fluido diversa illud pellit, si supponamus in isto fluido nullas esse particulas, quæ non celeriùs, vel saltem æquè celeriter moveantur. Nam si quæ tardiùs agantur, quatenus ex illis constat, rationem fluidi non habet, neque tunc sufficit minima quæque vis, ad corpus durum in hoc fluido existens movendum, sed tanta requiritur, ut superet resistentiam quæ oritur ab istarum fluidi particularum tarditate. Ac ideò sæpe videmus aërem, aquam & alia fluida multùm resistere corporibus, quæ in ipsis valde celeriter aguntur, iisdemque sine ulla difficultate cedere, cùm lentiùs procedunt.

LIX. *Corpus durum ab alio duro impulsum, non omnem suum motum ab eo mutuari, sed partim etiam à fluido circumjacente.*

Cùm autem corpus B sic movetur versus C, non putandum est, illud accipere suum motum à sola vi externâ ipsum impellente, sed maximâ ex parte à fluidi particulis; ita scilicet, ut eæ quæ componunt circulos *aeio* & *ayuo*, tantum amittant de suo motu, quantum acquirent eæ particulæ corporis duri B, quæ sunt inter *o* & *a*; quippe quæ jam facient partem motuum circularium *aeioa* & *ayuoa*: quamvis prout ulteriùs procedent versus C, novis semper fluidi particulis jungantur.

LX. *Non posse tamen ab isto fluido majorem*

Supereſt tantùm hîc explicandum, cur paulò antè non dixerim, mutari absolutè determinationem particularum *ayuo*, sed mutari in quantum hoc requiritur, ad motum corporis B non impediendum. Quippe hoc corpus

celeritatem acquirere, quàm habeat à duro, à quo impulsum est.

pus B, non potest celeriùs moveri, quàm à vi adventitiâ impulsum est; quamvis sæpe omnes particulæ fluidi F D, multò plus habeant agitationis. Hocque unum est ex iis, quæ nobis inter philosophandum præcipuè sunt observanda, ut ne cui causæ ullum effectum tribuamus, qui potentiam ejus excedat. Ita ponentes corpus durum B, in medio fluidi F D priùs immotum, nunc ab externa aliquâ vi, exempli causâ, à manu meâ, tardo motu impelli, cùm hæc sola impulsio meæ manûs sit causa cur moveatur, credi non debet ipsum celeriùs moveri quàm impellitur; & quamvis omnes fluidi particulæ multò celeriùs moveantur, non putandum est eas determinari ad motus circulares *a e i o a* & *a y u o a* & similes, qui sint celeriores hac impulsione, sed ipsas quatenus celeriùs aguntur, in quaslibet alias partes, ut priùs, ferri.

LXI. *Cùm corpus fluidum totum simul versus aliquam partem fertur, necessariò secum deferre corpus durum quod in se continet.*

Atque ex his clarè percipitur, corpus durum undiquè fluido cinctum, & in illo quiescens, ibi tanquam in æquilibrio consistere; ac quantumvis sit magnum, semper tamen à minima vi, posse in hanc vel illam partem impelli; sive illa vis aliunde adveniat, sive in hoc sit sita, quòd fluidum istud totum simul versus aliquem locum feratur, ut flumina feruntur versus mare, ac totus aër Euro flante fertur versus occidentem. Quod ubi contingit, omnino necesse est, corpus durum in tali fluido existens, simul cum ipso deferri: Nec obstat regula illa quarta, juxta quam, ut paullò antè dictum est, corpus quiescens à nullo alio se minori, quantumvis celeriter acto, potest ad motum impelli.

LXII. *Cùm corpus durum à fluido sic defertur, non idcirco moveri.*

Quinimò si ad veram & absolutam motûs naturam attendamus, quæ consistit in translatione corporis moti, ex vicinia corporum aliorum sibi contiguorum, & in utroque ex corporibus, quæ se mutuò contingunt, est æqualis, quamvis non eodem modo soleat nominari, planè agno-

agnoſcemus, non tam propriè moveri corpus durum, cùm ſic à fluido ipſum continente defertur, quàm ſi non ab eo deferretur; quia tunc nempe à vicinis iſtius fluidi particulis minùs recedit.

LXIII. *Cur quædam corpora tam dura ſint, ut quamvis parva, non facilè manibus noſtris dividantur.*

Vnum autem adhuc eſt, in quo experientia regulis motûs, paullò antè traditis, valde videtur adverſari; nempe quòd videamus multa corpora, manibus noſtris longè minora, tam firmiter ſibi mutuò adhærere, ut nullâ earum vi ſejungi poſſint. Si enim illorum partes, nullo alio glutino ſibi invicem adhæreant, quàm quòd ſingulæ juxta vicinas quieſcant, & omne corpus quod quieſcit, ab alio ſe majori quod movetur, poſſit ad motum impelli; non apparet primâ fronte ratio, cur (exempli cauſâ,) clavus ferreus, vel aliud quodlibet, non magnum, ſed valde durum corpus, ſolâ vi manuum noſtrarum in duas partes dividi non poſſit. Licet enim unamquamque mediam partem iſtius clavi, pro uno corpore numerare, cumque iſta media pars manu noſtrâ ſit minor, videtur ejus vi debere poſſe moveri, atque ſic ab alia mediâ parte divelli. Sed notandum eſt manus noſtras eſſe admodum molles, ſive ad naturam corporum fluidorum, magis quàm durorum accedentes; ideoque non totas ſimul agere ſolere in corpus ab iis movendum, ſed eam tantùm ipſarum partem, quæ corpus iſtud tangens, tota ſimul in illud incumbit. Quippe ſicuti media pars clavi ferrei, quatenus ab alia ejus mediâ parte eſt dividenda, rationem habet unius corporis; ſic pars manûs noſtræ proximè illam tangens, & ipſâ minor, quatenus à reliquis ejuſdem manus partibus ſejungi poteſt, habet rationem alterius corporis: Et quia faciliùs à reliqua manu poteſt ſeparari, quam pars clavi à reliquo clavo, & iſta ſeparatio ſine doloris ſenſu fieri nequit, ideò clavum ferreum ſolâ manu frangere non poſſumus: ſed ſi illam mal-

leo, limâ, forfice, aliove inſtrumento muniamus, ut ita ejus vis ad partem corporis dividendi, minorem corpore quo utitur, ad illud dividendum applicetur, quamlibet ejus duritiem poterit ſuperare.

Nihil hîc addam de figuris, nec quomodo ex earum infinita varietate, motuum quoque varietates innumeræ conſequantur; quia ſatis iſta per ſe patebunt, ubicunque uſus veniet ut de ipſis agamus. Et ſuppono, meos lectorés vel prima elementa Geometriæ jam noviſſe, vel ſaltem ingenium ſatis aptum habere ad Mathematicas demonſtrationes intelligendas. Nam planè profiteor, me nullam aliam rerum corporearum materiam agnoſcere, quàm illam omnimodè diviſibilem, figurabilem & mobilem, quàm Geometræ quantitatem vocant, & pro objecto ſuarum demonſtrationum aſſumunt; ac nihil planè in ipſa conſiderare, præter iſtas diviſiones, figuras & motus; nihilque de ipſis ut verum admittere, quod non ex communibus illis notionibus, de quàrum veritate non poſſumus dubitare, tam evidenter deducatur, ut pro Mathematicâ demonſtratione ſit habendum. Et quia ſic omnia Naturæ Phænomena poſſunt explicari, ut in ſequentibus apparebit, nulla alia Phyſicæ principia puto eſſe admittenda, nec alia etiam optanda.

LXIV. *Non alia principia in Phyſica, quàm in Geometria, vel in Matheſi abſtractâ à me admitti, nec optari, quia ſic omnia naturæ phænomena explicantur, & certæ de iis demonſtrationes dari poſſunt.*

PRIN-

PRINCIPIORVM PHILOSOPHIÆ

PARS TERTIA.

De Mundo adſpectabili.

INventis jam quibuſdam principiis rerum materialium, quæ non à præjudiciis ſenſuum, ſed à lumine rationis ita petita ſunt, ut de ipſorum veritate dubitare nequeamus, examinandum eſt, an ex iis ſolis omnia naturæ phænomena poſſimus explicare; Incipiendumque ab iis quæ maximè univerſalia ſunt, & à quibus reliqua dependent; nempe à generali totius hujus mundi adſpectabilis conſtructione. De quâ ut rectè philoſophemur, duo ſunt inprimis obſervanda: Vnum, ut attendentes ad infinitam Dei potentiam, & bonitatem, ne vereamur nimis ampla, & pulchra, & abſoluta ejus opera imaginari; ſed è contrà caveamus, ne ſi quos fortè limites, nobis non certò cognitos, in ipſis ſupponamus, non ſatis magnificè de creatoris potentiâ ſentire videamur.

I. *Opera Dei nimis amplа cogitari non poſſe.*

Alterum, ut etiam caveamus, ne nimis ſuperbè de nobis ipſis ſentiamus. Quod fieret non modò, ſi quos limites, nobis nullâ cognitos ratione, nec divinâ revelatione, mundo vellemus affingere, tanquam ſi vis noſtræ cogitationis, ultra id quod à Deo revera factum eſt, ferri poſſet; ſed etiam maximè, ſi res omnes propter nos ſolos, ab illo creatas eſſe fingeremus; vel tantùm, ſi fines quos ſibi propoſuit in creando univerſo, ingenii noſtri vi comprehendi poſſe putaremus.

II. *Cavendum eſſe, ne nimis ſuperbè de nobis ipſis ſentientes, fines quos Deus ſibi propoſuit in creando mundo à nobis intelligi ſupponamus.*

Quamvis enim in Ethicis ſit pium dicere, omnia à

III. *Quo sensu dici possit omnia propter hominem facta esse.*

Deo propter nos facta esse, ut nempe tantò magis ad agendas ei gratias impellamur, ejusque amore incendamur; ac quamvis etiam suo sensu sit verum, quatenus scilicet rebus omnibus uti possumus aliquo modo; saltem ad ingenium nostrum in iis considerandis exercendum, Deumque ob admiranda ejus opera suspiciendum: Nequaquam tamen est verisimile, sic omnia propter nos facta esse, ut nullus alius sit eorum usus; esseque planè ridiculum & ineptum id in Physicâ consideratione supponere; quia non dubitamus, quin multa exsistant, vel olim extiterint, jamque esse desierint, quæ nunquam ab ullo homine visa sunt aut intellecta, nunquamque ullum usum ulli præbuerunt.

IV. *De phænomenis, sive experimentis; & quis eorum usus ad philosophandum.*

Principia autem quæ jam invenimus, tam vasta sunt & tam fœcunda, ut multò plura ex iis sequantur, quàm in hoc mundo aspectabili contineri videamus; ac etiam multò plura, quàm mens nostra cogitando perlustrare unquam possit. Sed jam brevem historiam præcipuorum naturæ phænomenωn, (quorum causæ hîc sunt investigandæ,) nobis ob oculos proponemus; non quidem ut ipsis tanquam rationibus utamur ad aliquid probandum; cupimus enim rationes effectuum à causis, non autem è contrà causarum ab effectibus deducere: sed tantùm ut ex innumeris effectibus, quos ab iisdem causis produci posse judicamus, ad unos potius, quàm alios considerandos mentem nostram determinemus.

V. *Qua sit ratio distantiæ & magnitudinis inter Solem, Terram & Lunam.*

Nobis quidem primo intuitu, terra cæteris omnibus mundi corporibus multò major esse videtur, & Sol & Luna cæteris stellis: sed visus defectum indubitatis ratiociniis emendantes, inprimis advertimus Lunæ à terra distantiam circiter triginta terræ diametros æquare, Solis verò sexcentas aut septingentas. Quas distantias cum apparentibus Solis & Lunæ diametris conferentes, facilè ex ipsis

ipsis colligimus, Lunam quidem esse multò minorem terrâ, sed Solem esse multò majorem.

VI. *Quæ sit distantia reliquorum planetarum à Sole.*

Agnoscimus etiam, visu ratione adjuto, Mercurium plus ducentis terræ diametris à Sole distare; Venerem plus quadringentis; Martem nongentis aut mille; Iovem tribus millibus & ampliùs; ac Saturnum quinque aut sex millibus.

VII. *Fixas non posse supponi nimis remotas.*

Quantum autem ad fixas, non permittunt quidem phænomena, ut ipsas à Sole aut terrâ non magis quàm Saturnum distare arbitremur, sed nulla obstant, quò minùs ad quantumlibet immensam distantiam remotas esse supponamus: colligiturque ex motibus cœli infrà explicandis, eas à nobis esse adeò distantes, ut Saturnus ad ipsas comparatus videatur admodum propinquus.

VIII. *Terram è cœlo conspectam, non apparituram esse nisi ut Planetam, Iove aut Saturno minorem.*

Ex quibus manifestum est, Lunam & terram, si ex Iove vel Saturno conspicerentur, multò minores esse appariturας, quàm appareant Iupiter & Saturnus è terra conspecti; nec fortè etiam Solem majorem visum iri, si respiceretur ex Fixis, quàm Fixæ nobis è terrâ videntur: atque idcirco, ut sine præjudicio partes mundi aspectabilis inter se comparemus, cavendum esse ne Lunam, vel Terram, vel Solem magnitudine Stellas superare arbitremur.

IX. *Solem & Fixas propriâ luce fulgere.*

Differunt autem inter se Stellæ non modò quòd unæ aliis sint majores; sed etiam quòd quædam propriâ luce fulgeant, aliæ verò tantùm alienâ. Vt inprimis de Sole dubium esse non potest, quin lucem quâ oculos nostros perstringit in se habeat, neque enim tantam ab omnibus Fixis simul sumptis mutuari potest, cum ipsæ tantam ad nos non mittant, nec tamen à nobis magis distent quàm à Sole; ac nullum aliud corpus apparet magis radiosum, à quo illam accipiat; si quod autem esset, procul dubio appareret. Idem de omnibus Stellis fixis facilè credetur ab

iis, qui considerabunt quàm vividos radios vibrent, ac quantum à nobis & à Sole sint remotæ: si enim alicujus Stellæ fixæ tam vicini essemus quàm Solis, credibile est eam ipso non minorem, nec minùs lucidam esse appariturum.

X. *Lunam & alios Planetas lucem à Sole mutuari.*

Contrà verò Lunam videmus, câ tantùm parte splendere quam Soli habet obversam; unde cognoscimus illam esse proprio lumine destitutam, & tantùm radios à Sole acceptos versus oculos nostros reflectere. Quod idem etiam de Venere perspicillorum ope observatur. Idemque de Mercurio, Marte, Iove & Saturno non difficulter persuadetur, ex eo quòd eorum lumen obtusius sive placidius sit quàm fixarum, & à Sole non adeò distent, quin possint ab ipso illuminari.

XI. *Terram ratione luminis à Planetis non differre.*

Denique idem de terra experimur; conflata enim est ex opacis corporibus, quæ Solis radios excipientia, illos non minùs validè quàm Luna reflectunt; quin etiam nubibus est involuta, quæ licèt multò minùs opacæ sint, quàm pleræque aliæ ejus partes, sæpè tamen ipsas videmus, cùm à Sole illustrantur, non minùs albicantes esse quàm Lunam; adeò ut sit satis manifestum, eam ratione luminis à Luna, Venere, Mercurio, aliisque planetis non differre.

XII. *Lunam, cùm nova est, à Terrâ illuminari.*

Quod etiam confirmatur ex eo, quòd Lunâ existente inter Solem & Terram, ejus facies quæ à Sole non illustratur, debile quoddam lumen ostendat, quod facilè conjicimus ad illam pervenire à terrâ, quæ tunc radios à Sole receptos eam versus reflectit: minuitur enim paulatim, prout pars terræ à Sole illuminata, ab ea se avertit.

XIII. *Solem inter Fixas, & Terram inter Planetas posse numerari.*

Atque omnino si terram ex Iove respiceremus, minor quidem, sed fortè non minùs lucida nobis appareret, quàm hinc Iupiter appareat; ex vicinioribus autem planetis major videretur; sed ex Fixis propter nimiam earum distan-

distantiam, omnem conspectum effugeret. Ex quibus sequitur ipsam inter Planetas, & Solem inter Stellas fixas posse numerari.

XIV. *Fixas eandem semper à se mutuò distantiam retinere, non autem Planetas.*

Differunt etiam inter se Stellæ in eo, quòd illæ quas fixas vocamus, eandem semper à se mutuò distantiam, eundemque ordinem servent; aliæ autem assiduè inter se situm mutent; unde Planetæ sive errantes appellantur.

XV. *Easdem Planetarum apparentias, per varias hypotheses posse explicari.*

Equidem, ut in medio mari tempore tranquillo, cùm quis ex unâ navi alias eminus respicit, inter se situm mutantes, sæpe potest dubitare quibusnam ex illis, & an non etiam suæ, motus (à quo procedit ista situs variatio) sit tribuendus; Ita errores Planetarum è terrâ conspecti, tales apparent; ut ex ipsis solis cognosci non possit, quibusnam corporibus sint propriè tribuendi; Cumque sint valde inæquales & implicati, non facilè est illos explicare, nisi ex variis modis quibus possunt intelligi, unum aliquem eligamus, secundùm quem ipsos fieri supponamus. In quem finem inventæ sunt ab Astronomis tres diversæ hypotheses, hoc est, positiones, quæ non ut veræ, sed tantùm ut phænomenis explicandis idoneæ considerantur.

XVI. *Hypothesin Ptolemæi apparentiis non satisfacere.*

Harum prima est Ptolemæi, quæ quoniam multis phænomenis adversatur, (ut inprimis incremento & decremento luminis, quod in Venere sicut in Lunâ observatur) jam vulgò ab omnibus Philosophis rejici solet, ideoque hîc à me prætermittetur.

XVII. *Hypotheses Copernici & Tychonis non differre in quantum hypotheses.*

Secunda est Copernici, & tertia Tychonis Brahe: quæ duæ quatenus sunt tantùm hypotheses, eodem modo phænomenis satisfaciunt, & non magna inter ipsas differentia est, nisi quòd illa Copernici aliquantò simplicior sit & clarior; adeò ut Tycho non habuerit occasionem illam mutandi, nisi quia non hypothesin dumtaxat, sed ipsam rei veritatem explicare conabatur.

Quip-

XVIII. *Tychonem verbo minùs, sed re plus motus Terræ tribuere, quàm Copernicum.*

Quippe cùm Copernicus non dubitaſſet motum terræ tribuere, hoc Tycho tanquam in Phyſicâ valde abſurdum; atque à communi hominum ſenſu alienum voluit emendare: ſed, quia veram motûs naturam non ſatis conſideravit, verbo tantùm aſſeruit terram quieſcere, ac re ipſâ plus motûs ei conceſſit quàm alter.

XIX. *Me accuratius quàm Copernicum, & verius quàm Tychonem, Terræ motum negare.*

Quapropter ego, in hoc tantùm ab utroque diſſentiens, quòd omnem motum veriùs quàm Tycho, & curioſiùs quàm Copernicus ſim terræ detracturus; illam hîc proponam hypotheſin, quæ omnium ſimpliciſſima, & tam ad phænomena intelligenda, quàm ad eorum cauſas naturales inveſtigandas accommodatiſſima eſſe videtur: ipſamque tantùm pro hypotheſi, non pro rei veritate haberi velim.

XX. *Fixas ſupponendas eſſe à Saturno quam maximè diſtantes.*

Primò, quia nondum certi ſumus, quantum à nobis diſtent ſtellæ fixæ, nec poſſumus eas fingere tam remotas, ut hoc phænomenis repugnet, ne ſimus contenti ſupponere ipſas eſſe ſupra Saturnum, ut vulgò omnes admittunt, ſed libertatem ſumamus quantumlibet altiores exiſtimandi. Si enim earum altitudinem, cum diſtantiis hîc ſupra terram nobis notis vellemus comparare, illa, quæ jam iis ab omnibus conceditur, non eſſet minùs incredibilis quam quævis major; ſi verò ad Dei creatoris omnipotentiam reſpiciamus, nulla poteſt cogitari tam magna, ut ideò ſit minùs credibilis quàm quævis minor. Atque non tantùm ad Planetarum, ſed etiam ad Cometarum phænomena commodè explicanda, maximum ſpatium inter illas & ſphæram Saturni ponendum eſſe, infrâ oſtendam.

XXI. *Solem inſtar flammæ ex materiâ qui-*

Secundò, quia Sol in hoc convenit cum fixis, & cum flammâ, quòd lumen à ſe ipſo emittat; putemus eundem etiam in motu cum flamma, & in ſitu cum fixis convenire. Nempe nihil quidem hîc ſupra terram videmus eſſe

mo-

mobilius flammâ; nam & alia corpora, juxta quæ posita est, nisi sint admodum solida & dura, particulatim dissolvit, ac secum movet; sed tamen ejus motus fit tantùm secundùm partes, & tota migrare non solet ex uno loco in alium, nisi ab aliquo alio corpore, cui adhæreat, deferatur: qua ratione possumus etiam existimare Solem constare quidem ex materia valde fluidâ & mobili, quæ omnes cœli circumjacentis partes secum rapit; sed in hoc nihilominus stellas fixas imitari, quod non ex una cœli regione in aliam migret.

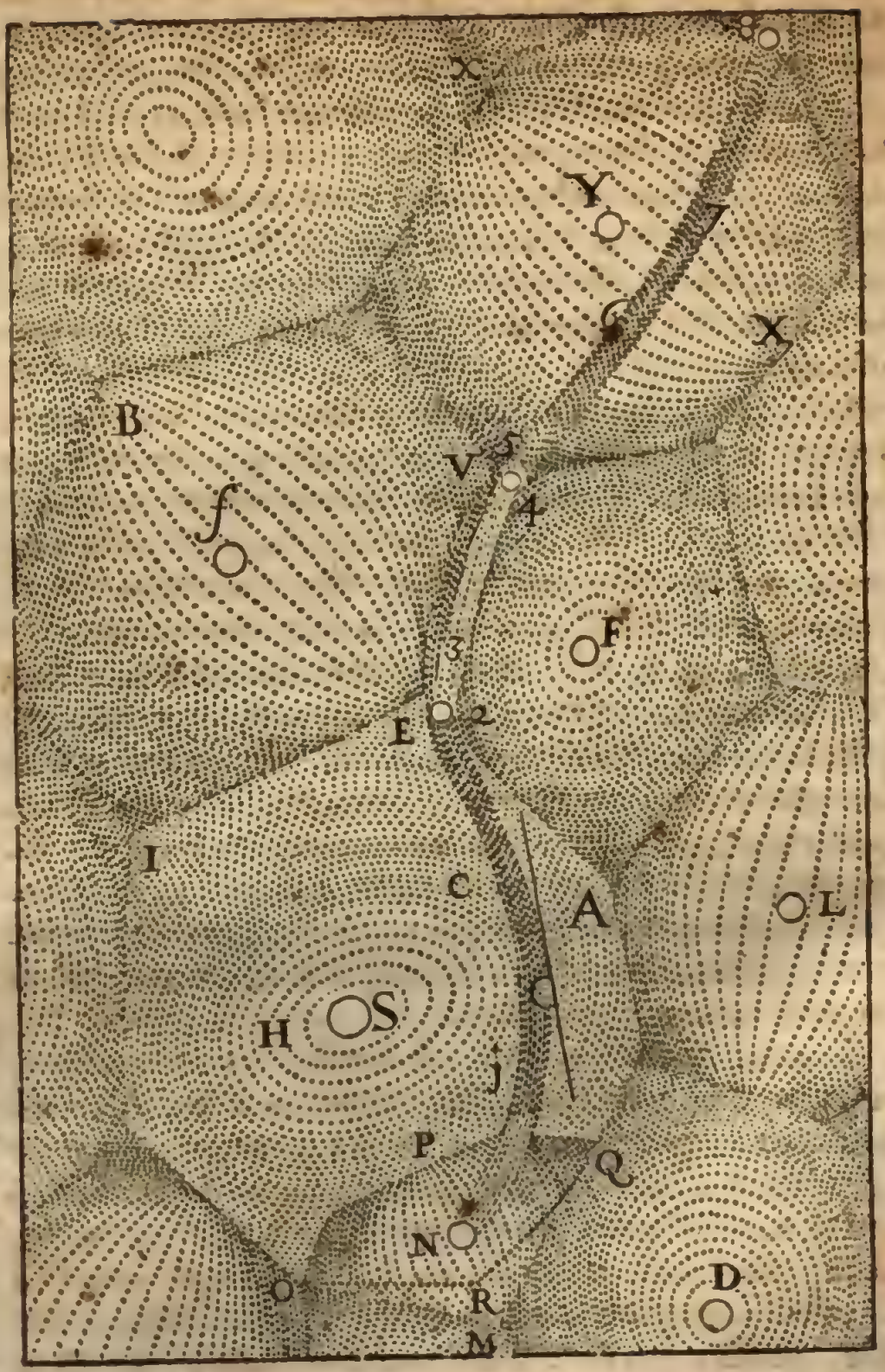
dem valde mobili constare, sed non ideò ex uno loco in alium migrare.

Neque incongrua videri debet Solis cum flamma comparatio, ex eo quod nullam flammam hîc videamus quæ non continuo egeat alimento, quod idem de Sole non observatur. Ex legibus enim naturæ, non minùs flamma, quàm quodvis aliud corpus, ubi semel existit, semper existere perseverat, nisi ab aliquâ causâ externâ destruatur: sed, quia constat materiâ quàm maximè fluidâ & mobili, assiduè hîc supra terram à materia circumjacente dissipatur; atque ideò eget alimento, non ut eadem quæ jam existit conservetur, sed tantùm ut, dum ipsa extinguitur, semper alia nova in ejus locum substituatur: Solem autem non ita destruunt partes cœli ei vicinæ, ideoque non ita eget alimento quo reparetur. Sed tamen etiam infrà ostendetur, novam semper materiam in Solem ingredi, & aliam ex eo elabi.

XXII. *Solem à flammâ differre, quòd non ita egeat alimento.*

Hîcque notandum est, si Sol in situ non differat à fixis, ipsas omnes in unius alicujus sphæræ circumferentiâ non versari, quemadmodum multi supponunt, quia ille in eadem ista sphæræ circumferentiâ esse non potest: Sed ut Sol vastum quoddam circa se spatium habet, in quo nulla Stella fixa continetur; ita singulæ fixæ ab omnibus aliis valdè remotæ esse debent, & unæ multò magis quàm aliæ, à nobis & à Sole distare. Sic in hac figura si S sit

XXIII. *Fixas omnes in eadem sphærâ non versari, sed unamquamque vastum spatium circa se habere, aliis fixis destitutum.*


Y
G
X
B
f
V
5
4
3
F
E
2
I
C
A
L
H
S
J
P
Q
N
O
R
D
M

Sol, F f erunt ſtellæ fixæ; atque aliæ innumeræ, ſuprà & infrà, & ultra hujus figuræ planum, per omnes ſpatii dimenſiones ſparſæ intelligentur.

XXIV. *Cœlos eſſe fluidos.*

Tertiò, putandum eſt, non tantùm Solis & Fixarum, ſed totius etiam cœli materiam fluidam eſſe, ſive liquidam: quod jam vulgò omnes Aſtronomi concedunt, quia vident phænomena Planetarum vix aliter poſſe explicari.

XXV. *Cœlos omnia corpora in ſe contenta ſecum deferre.*

Sed in hoc multi mihi videntur errare, quod fluiditatem cœlo tribuentes, illud tanquam ſpatium planè vacuum imaginentur, ita ut motibus quidem aliorum corporum non reſiſtat, ſed præterea nullam habeat vim ad ipſa ſecum deferenda: neque enim in rerum naturâ ullum tale vacuum eſſe poteſt, ac fluidis omnibus hoc eſt commune, ut ideò tantùm non reſiſtant aliorum corporum motibus, quòd in ſeipſis etiam habeant motum; Et quia hic motus facilè in omnes partes determinatur, ejus vi, cùm in unam aliquam partem eſt determinatus, neceſſariò ſecum deferunt alia omnia corpora in ſe contenta, quæ à nullâ cauſâ externâ retinentur, quantumvis ipſa ſint ſolida & quieſcentia & dura; ut ex antè dictis eſt manifeſtum.

XXVI. *Terram in cœlo ſuo quieſcere, ſed nihilominus ab eo deferri.*

Quartò, cum videamus Terram nullis columnis ſuffultam, nulliſque funibus appenſam, ſed circumquaque fluidiſſimo tantùm cœlo cinctam eſſe, putemus quidem illam quieſcere, ac nullam habere propenſionem ad motum, quandoquidem nullam advertimus; ſed ne putemus hoc obſtare, quò minùs ab iſto cœlo deferatur, & ejus motibus immota obſequatur: Vt navis, nullis ventis nec remis impulſa, nulliſque anchoris alligata, in medio mari quieſcit, etſi fortè aquæ ingens moles occulto curſu delabens, ipſam ſecum ferat.

Et quemadmodùm cæteri planetæ in hoc cum terra

XXVII. *Idemque sentiendum esse de omnibus Planetis.*

conveniunt, quòd sint opaci & radios Solis reflectant, non immeritò arbitrabimur illos etiam in hoc ei similes esse, quòd unusquisque quiescat in ea cœli regione in qua versatur; quodque omnis variatio situs quæ in illis observatur, ex eo tantùm procedat, quòd omnis materia cœli, quæ illos continet, moveatur.

XXVIII. *Terram, propriè loquendo, non moveri, nec ullos Planetas, quamvis à cœlo transferantur.*

Hîcque oportet eorum meminisse quæ de natura motûs suprà dicta sunt; nempe illum quidem, (si propriè loquamur, & secundùm rei veritatem,) esse tantùm translationem unius corporis ex vicinia eorum corporum, quæ ipsum immediatè contingunt, & tanquam quiescentia spectantur, in viciniam aliorum; sed sæpè etiam ex usu vulgi actionem omnem, quâ corpus aliquod ex uno loco in alium migrat, motum vocari; & hoc sensu dici posse, eandem rem eodem tempore moveri ac non moveri, prout ejus locum variè determinamus. Vnde sequitur nullum in terra, nec etiam in aliis planetis, motum propriè dictum reperiri; quia non transferuntur ex vicinia partium cœli quæ illos immediatè contingunt, quatenus istæ partes cœli, ut immotæ considerantur. ad hoc enim deberent ab omnibus simul sejungi, quod non fit; sed quia materia cœli fluida est, nunc unæ ex ejus particulis, nunc aliæ, à Planeta quem contingunt removentur, idque per motum qui illis tantùm tribui debet, non autem Planetæ: Quemadmodum partiales translationes aquæ & aëris, quæ in terræ superficie fiunt, non tribui solent ipsi terræ, sed illis aquæ & aëris partibus quæ transferuntur.

XXIX. *Nullum etiam motum Terræ esse tribuendum, quamvis motus*

Motum autem sumendo juxta usum vulgi, dicendum quidem est Planetas alios omnes moveri, nec non etiam Solem & Fixas; sed non nisi admodum incongruè idem de Terra dici potest. Vulgus enim à Terræ partibus, ut immobilibus spectatis, stellarum loca determinat; hasque

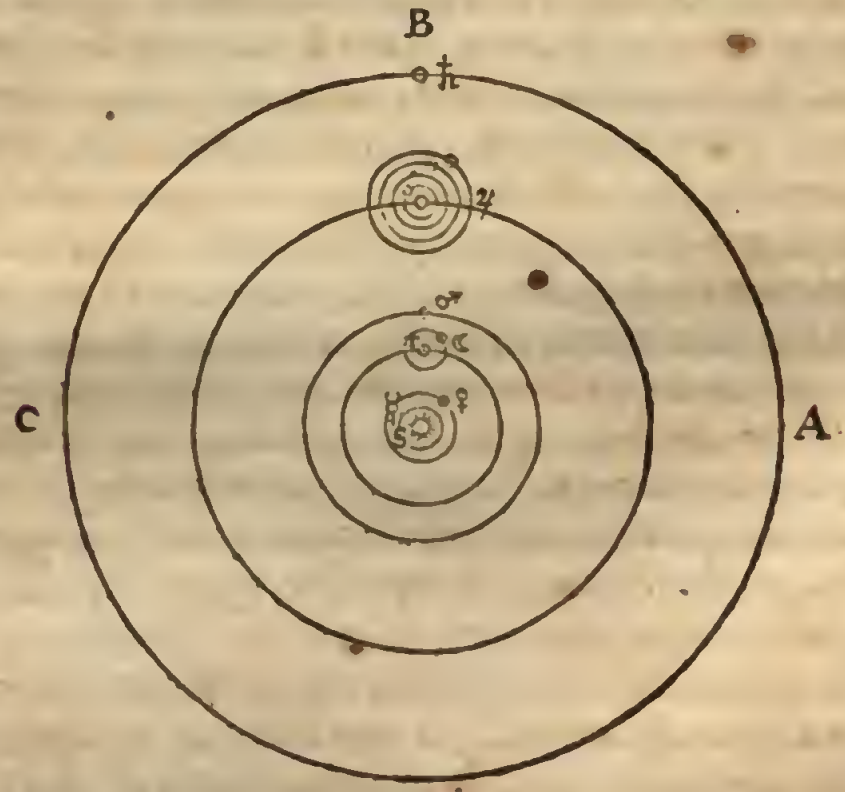
que eatenus moveri judicat, quatenus à locis ita determinatis recedunt: quod commodum est ad usum vitæ, ideoque rationi consentaneum. Quin etiam omnes ab ineunte ætate putavimus, Terram non esse globosam sed planam, & in ea esse ubique idem sursum, & idem deorsum, eosdemque mundi cardines, Orientem, Occidentem, Meridiem, & Septentrionem; quibus idcirco usi sumus ad reliquorum omnium corporum loca designanda. Sed si quis Philosophus, animadvertens terram esse globum in cœlo fluido & mobili contentum, Solem autem & Stellas fixas eundem semper inter se situm servare, his utatur ut immotis ad illius locum determinandum, & ideò affirmet ipsam moveri, absque ratione loquetur. Nam primò, juxta philosophicum sensum, locus determinari non debet per corpora valde remota, quales sunt fixæ, sed per contigua ejus quod dicitur moveri. Ac deinde, juxtà usum vulgi, non est cur Fixas consideret ut immotas, potiùs quàm terram, nisi quòd putet ultra ipsas non esse ulla alia corpora, à quibus separentur, & quorum respectu dici possint moveri, terra autem quiescere, illo sensu quo dicit terram moveri respectu Fixarum. Atqui hoc putare à ratione est alienum; cùm enim mens nostra sit talis naturæ, ut nullos in mundo limites agnoscat, quisquis ad immensitatem Dei, & sensuum nostrorum infirmitatem attendet, æquius esse judicabit suspicari, ultra illas omnes stellas fixas quas videmus, fortè esse alia corpora, ad quæ comparata terra quiescere, ipsæ autem omnes simul moveri dici possint, quàm suspicari nulla posse talia esse.

improprie juxta usum vulgi sumatur; sed tunc rectè dici alios Planetas moveri.

Sic itaque sublato omni scrupulo de terræ motu, putemus totam materiam cœli in qua Planetæ versantur, in modum cujusdam vorticis, in cujus centro est Sol, assiduè gyrare, ac ejus partes Soli viciniores celeriùs moveri

XXX. *Planetas omnes circa Solem à cœlo deferri.*

quàm remotiores, Planetaſque omnes, (è quorum numero eſt Terra,) inter eaſdem iſtius cœleſtis materiæ partes ſemper verſari. Ex quo ſolo, ſine ullis machinamentis, omnia ipſorum phænomena facillimè intelligentur. Vt enim in iis fluminum locis, in quibus aqua in ſe ipſam contorta vorticem facit, ſi variæ feſtucæ illi aquæ incumbant, videbimus ipſas ſimul cum eâ deferri, & nonnullas etiam circa propria centra converti, & eò celeriùs integrum gyrum abſolvere, quò centro vorticis erunt viciniores; & denique, quamvis ſemper motus circulares affectent, vix tamen unquam circulos omnino perfectos deſcribere, ſed nonnihil in longitudinem & latitudinem aberrare. Ita eadem omnia de Planetis abſque ulla difficultate poſſumus imaginari, & per hoc unum cuncta eorum phænomena explicantur.



Sit

Sit itaque S Sol, & omnis materia cœleſtis eum circumjacens ita moveatur in eaſdem partes, nempe ab Occidente per Meridiem verſus Orientem, ſive ab A per B verſus C; ſupponendo polum Borealem ſupra hujus figuræ planum eminere, ut ea quæ eſt circa Saturnum, impendat ferè annos triginta ad eum per totum circulum ♄ deferendum; ea verò quæ eſt circa Iovem, intra annos 12 illum cum ejus aſſeclis deferat per circulum ♃: Sicque Mars duobus annis, Terra cum Luna uno anno, Venus octo menſibus, & Mercurius tribus, circuitus ſuos in circulis ♂, ☿, ♀, ☿, materiâ cœli eos deferente, abſolvant. XXXI. *Quomodo ſinguli Planetæ deferantur.*

Nec non etiam corpora quædam opaca, perſpicillorum ope nobis conſpicua, quæ dicuntur Solis maculæ, ipſiuſque ſuperficiei contigua ſunt, ſpatio viginti ſex dierum eum circumeant. XXXII. *Quomodo etiam Solis macula.*

Ac præterea, ut ſæpe in aquarum vorticibus vidi contingere, in majori illo cœleſtis materiæ vortice, ſint alii minores vortices, unus in cujus centro ſit Iupiter, alter in cujus centro ſit Terra, qui in eaſdem partes ac major vortex ferantur; & ille qui habet Iovem in centro, deferat circa ipſum quatuor ejus aſſeclas, tali celeritate, ut remotiſſimus diebus 16, ſequens diebus 7, tertius horis 85, & centri proximus horis 42 unum circuitum perficiat; ſicque, dum ſemel in majori circulo circa Solem ferentur, minores ſuos circulos circa Iovem aliquoties percurrant; Eodemque modo vortex, qui habet Terram in centro, efficiat ut Luna menſis ſpatio eam circumeat, ipſa autem terra ſingulis diebus, circa proprium axem integrum gyrum abſolvat; ita ut eodem tempore quo Terra & Luna circulum communem ſemel peragrabunt, terra 365 vicibus circa proprium centrum, & Luna duodecies circa terram vertatur. XXXIII. *Quomodo etiam Terra circa proprium centrum, & Luna circa Terram vehatur.*

Deni-

XXXIV. *Motus cœlorum non esse perfectè circulares.*

Denique ne putemus omnia centra Planetarum accuratè in eodem plano semper consistere, nec circulos quos describunt esse omnino perfectos; sed, ut in omnibus aliis rebus naturalibus contingere videmus, ista tantùm præterpropter talia esse, ac etiam labentibus seculis continuò mutari arbitremur.

XXXV *De aberratione Planetarum in latitudinem.*

Nempe si hæc figura repræsentet planum, in quo centrum Terræ toto anno versatur, quod vocatur planum Eclipticæ, atque ope Fixarum in cœlo determinatur, putandum est unumquemque ex aliis Planetis, in alio quodam plano versari, ad hoc nonnihil inclinato, & ipsum intersecante in linea quæ transit per centrum Solis; ita ut Sol in omnibus istis planis reperiatur. Exempli causâ, orbita Saturni secat nunc Eclipticam in signis Cancri & Capricorni, supra ipsam autem attollitur, hoc est, versus Boream inclinatur in Libra, & infrà eandem versus Austrum deprimitur in Ariete, angulusque ipsius inclinationis est circiter graduum $2\frac{1}{2}$. sicque aliorum Planetarum orbitæ secant Eclipticam in aliis locis; sed inclinatio in Iove & Marte est minor, in Venere uno circiter gradu major, & in Mercurio maxima: est enim fere 7 graduum. Ac præterea etiam Solis maculæ (saltem si veræ sint observationes Scheineri S. I. post cujus diligentiam, nihil circa istarum macularum phænomena desiderari posse videtur) in planis 7 gradibus aut ampliùs ad Eclipticam inclinatis, circa Solem volvuntur; adeò ut earum motus, hac in re non differat à motibus Planetarum. Luna etiam circa terram fertur, in plano quod 5 gradibus ab Ecliptica deflectit; & Terra circa proprium axem in plano Æquatoris $23\frac{1}{2}$ gradibus ab Ecliptica deflectente; quod planum Æquatoris ipsa secum defert. Atque hæ Planetarum aberrationes ab Ecliptica, vocantur motus in latitudinem.

Ipso-

Ipsorum autem circuitiones circa Solem, vocantur motus in longitudinem: Hique etiam in eo aberrant, quòd non æqualiter ubique à Sole distent; sed hac ætate, Saturnus ab eo remotior est in Sagittario quàm in Geminis, vicesimâ circiter distantiæ suæ parte; Iupiter in Libra remotior est quàm in Ariete; sicque alii Planetæ habent Aphelia & Perihelia sua aliis in locis. Post aliquot autem secula, hæc omnia mutata esse deprehendentur; ac singuli Planetæ, nec non etiam Terra, planum in quo nunc est Ecliptica, diversis in locis secabunt, & paulò magis vel minùs ab illâ deflectent; & illorum maximæ ac minimæ à Sole distantiæ, in aliis signis reperientur. XXXVI. *De motu in longitudinem.*

Iam verò non opus est ut ostendam, quo pacto ex hac hypothesi sequantur phænomena diei & noctis, æstatis & hyemis, sive accessus Solis ad Tropicos, & ejusdem recessus, phasium Lunæ; Eclipsium, stationum & retrogradationum quæ apparent in Planetis, præcessionis æquinoctiorum, variationis in obliquitate Ecliptica, ac similia: facilè enim ab illis, qui vel prima elementa Astronomiæ didicerunt, intelligentur. XXXVII. *Phænomena omnia per hanc hypothesin facillimè intelligi.*

Sed breviter adhuc dicam, quo pacto ex hypothesi Braheana, quam vulgò jam admittunt illi omnes, qui Copernicanam repudiant, plus motus Terræ quàm per hanc tribuatur. Primò, manente Terra juxta eorum opinionem immobili, necesse est ut totum cœlum unà cum stellis, circa ipsam singulis diebus volvatur; quod intelligi non potest, quin simul intelligatur fieri translationem omnium partium terræ, ex vicinia partium cœli quas tangunt, in viciniam aliarum; cumque hæc translatio sit reciproca, ut suprà dictum est, & eadem planè vis sive actio, ad illam requiratur in terra atque in cœlo, nulla ratio est cur propter ipsam, cœlo potiùs quàm terræ motum tribuamus; quinimò, juxta superiùs dicta, terræ duntaxat XXXVIII. *Iuxta Tychonis hypothesin dicendum esse, Terram moveri circa proprium centrum.*

taxat eſt tribuendus; quia fit ſecundùm totam ejus ſuperficiem, non autem eodem modo ſecundùm totam ſuperficiem cœli, ſed tantùm ſecundùm partem concavam, terræ contiguam, quæ ad convexam comparata perexigua eſt. Nec refert ſi dicant, ſe non tantùm putare concavam cœli ſtellati ſuperficiem à terra ſeparari, ſed ſimul etiam convexam ab alio cœlo illud ambiente, nempe à cœlo cryſtallino vel Empyreo; atque hanc eſſe rationem cur illum motum cœlo potiùs tribuant quàm terræ. Nullum enim haberi poteſt argumentum, quo probetur fieri talem ſeparationem, totius ſuperficiei convexæ cœli ſtellati, ab alio cœlo ipſum ambiente; ſed planè ex arbitrio illam fingunt. Atque ita juxta ipſorum hypotheſin, ratio cur motus ſit terræ tribuendus eſt certa & evidens; ratio verò cur illum cœlo tribuant, & terræ quietem, eſt incerta, & à ſolâ illorum imaginatione efficta.

XXXIX. *Ac etiam illam moveri circa Solem motu annuo.*

Ex eadem Tychonis hypotheſi, Sol motu annuo circa Terram gyrans, non modò Mercurium & Venerem, ſed etiam Martem, Iovem & Saturnum qui ab eo remotiores ſunt quàm terra, ſecum ducit: quod intelligi non poteſt, præſertim in cœlo fluido, quale illud ſupponunt, quin tota cœli materia interjacens ſimul feratur, & interim Terra vi aliquâ ſeparetur, à partibus iſtius materiæ ſibi contiguis, atque in ea circulum deſcribat. quapropter hæc rurſus ſeparatio, quæ eſt totius Terræ, ac peculiarem in eâ actionem requirit, ejus motus erit dicendus.

L X. *Terræ tranſlationem nullam efficere aſpectûs diverſitatem in Fixis,*

Vnus autem adhuc in mea hypotheſi ſcrupulus manet, ex eo, quòd ſi Sol eundem ſemper ſitum inter Fixas ſervet, neceſſe ſit Terram quæ circa illum fertur, ad ipſas accedere ac recedere toto ſuæ orbitæ intervallo, quod tamen ex phænomenis non potuit hactenus deprehendi. Sed hoc excuſatur per immenſam diſtantiam, quam inter

nos

nos & fixas esse supponimus; talem scilicet, ut totus ille circulus qui à Terrâ describitur circa Solem, si ad eam comparetur, instar puncti sit habendus. Quod fateor incredibile videri posse, magnalia Dei considerare non assuetis, & terram ut præcipuam partem universi, ac domicilium hominis propter quem cætera omnia facta sint, spectantibus: sed Astronomis, qui jam omnes sciunt, illam ad cœlum comparatam instar puncti esse, non ita mirum videri debet.

propter maximam ipsarum distantiam.

XLI. *Hanc etiam fixarum distantiam requiri ad motus Cometarum, quos jam constat esse in cœlo.*

Ac præterea Cometæ, quos jam satis constat in nostro aëre non versari, ut nimis rudis antiquitas opinabatur, vastissimum istud spatium inter sphæram Saturni & Fixas requirunt, ad omnes suas excursiones absolvendas: adeò enim variæ sunt, adeò immanes, & à Fixarum stabilitate, atque à regulari Planetarum circa Solem circuitione adeò discrepantes, ut absque eo ad nullas Naturæ leges revocari posse videantur. Neque nos movere debet quòd Tycho & alii Astronomi, qui diligenter eorum parallaxes investigârunt, dixerint tantùm illos esse supra Lunam, versus sphæram Veneris aut Mercurii, non autem supra ipsum Saturnum: hoc enim non minùs rectè ex suis calculis concludere potuissent, quàm illud; sed cùm disputarent contra veteres, qui Cometas inter meteora sublunaria numerabant; contenti fuerunt ostendere illos in cœlo esse; nec ausi sunt, omnem altitudinem quam calculo deprehendebant iis tribuere, ne minùs facilè crederetur.

XLII. *Omnia quæ hic in Terra videmus, ad phænomena etiam pertinere, sed non opuisse initio ad cuncta respicere.*

Præter hæc autem generaliora, possent adhuc particularia multa, non modò circa Solem, Planetas, Cometas & fixas, sed præcipuè etiam circa terram (nempe illa omnia quæ in ejus superficie videmus) inter phænomena hîc recensèri. Vt enim veram hujus mundi aspectabilis naturam agnoscamus, non satis est aliquas causas invenire,

per quas ea quæ in cœlo eminus aſpicimus explicentur; ſed ex iiſdem etiam, illa omnia quæ in terra cominus intuemur, deduci debent. Atqui non opus eſt, ut illa omnia conſideremus ad rerum generaliorum cauſas determinandas; ſed tum demum ipſas poſtea, rectè à nobis determinatas fuiſſe cognoſcemus, cùm ex iiſdem non ea dumtaxat ad quæ reſpeximus, ſed alia etiam omnia, de quibus antea non cogitavimus, explicari advertemus.

XLIII. *Vix fieri poſſe quin cauſa, ex quibus omnia phænomena clarè deducuntur, ſint vera.*

Et certè, ſi nullis principiis utamur niſi evidentiſſimè perſpectis, ſi nihil niſi per Mathematicas conſequentias ex iis deducamus, & interim illa quæ ſic ex ipſis deducemus, cum omnibus naturæ phænomenis accuratè conſentiant, injuriam Deo facere videremur, ſi cauſas rerum hoc pacto à nobis inventas falſas eſſe ſuſpicaremur tanquam ſi nos tam imperfectos genuiſſet, ut ratione noſtrâ rectè utendo fallamur.

XLIV. *Me tamen eas, quas hic exponam, pro hypotheſibus tantùm haberi velle.*

Verumtamen ne etiam nimis arrogantes eſſe videamur, ſi de tantis rebus philoſophando, genuinam earum veritatem à nobis inventam eſſe affirmemus, malim hoc in medio relinquere, atque omnia quæ deinceps ſum ſcripturus tanquam hypotheſin proponere; quæ quamvis falſa eſſe exiſtimetur, ſatis magnum operæ pretium me feciſſe arbitrabor, ſi omnia quæ ex ipſa deducentur cum experimentis conſentiant. Ita enim ex ea tantundem utilitatis ad vitam, atque ex ipſius veritatis cognitione percipiemus.

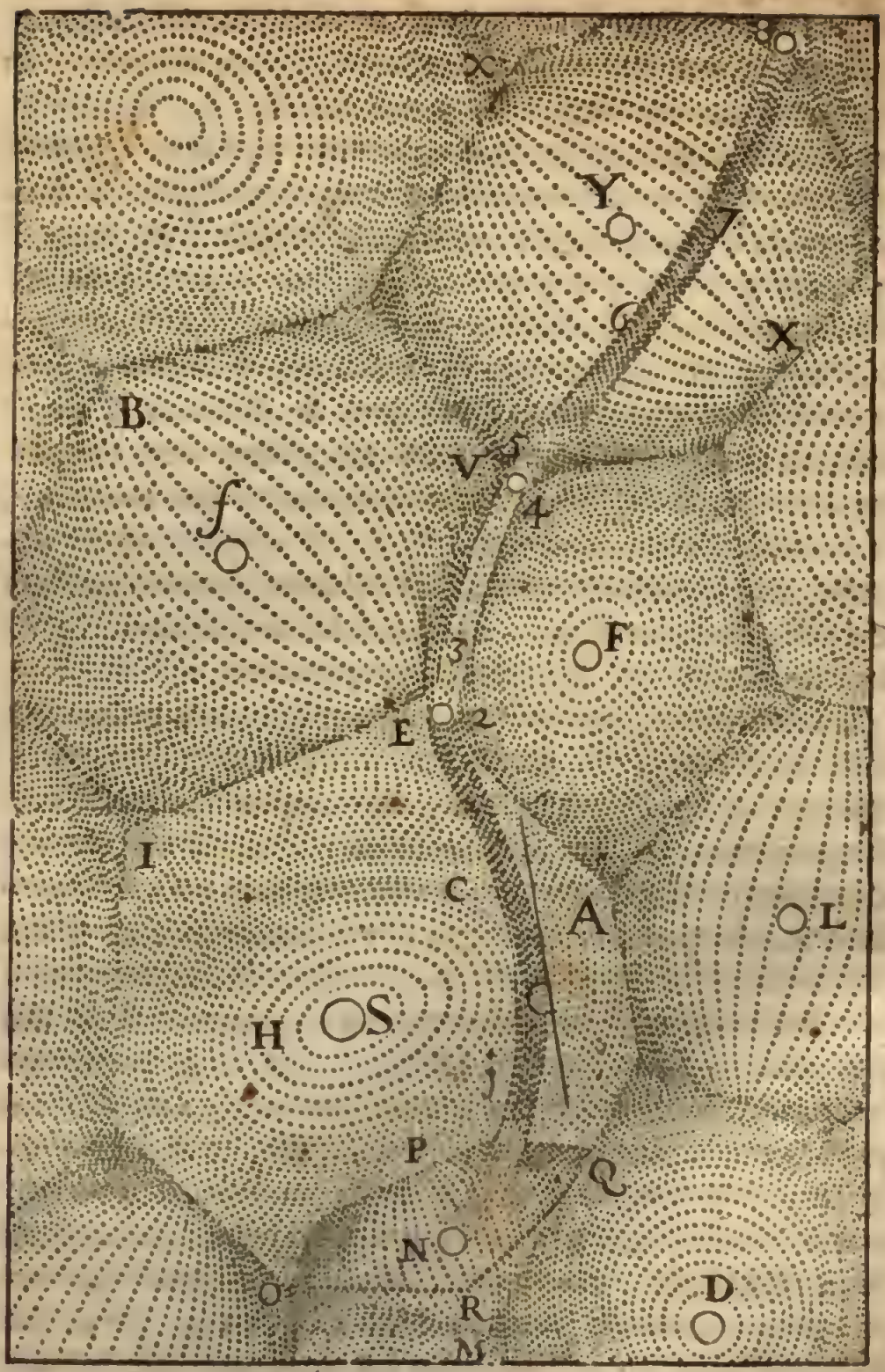
XLV. *Meque etiam hic nonnullas aſſumpturum, quas conſtat falſas eſſe.*

Quinimò etiam, ad res naturales meliùs explicandas, earum cauſas altiùs hîc repetam, quàm ipſas unquam extitiſſe exiſtimem. Non enim dubium eſt, quin mundus ab initio fuerit creatus cum omni ſuâ perfectione, ita ut in eo & Sol & terra & Luna, & ſtellæ extiterint; ac etiam in terra non tantùm fuerint ſemina plantarum, ſed ipſæ plantæ; nec Adam & Eva nati ſint infantes, ſed facti ſint ho-

homines adulti. Hoc fides Christiana nos docet; hocque etiam ratio naturalis planè persuadet. Attendendo enim ad immensam Dei potentiam, non possumus existimare illum unquam quidquam fecisse, quod non omnibus suis numeris fuerit absolutum. Sed nihilominus, ut ad plantarum vel hominum naturas intelligendas, longè melius est considerare, quo pacto paulatim ex seminibus nasci possint, quàm quo pacto à Deo in prima mundi origine creati sint; ita si quæ principia possimus excogitare, valde simplicia & cognitu facilia, ex quibus tanquam ex seminibus quibusdam, & sidera & terram, & denique omnia quæ in hoc mundo aspectabili deprehendimus oriri potuisse demonstremus, quamvis ipsa nunquam sic orta esse probè sciamus; hoc pacto tamen eorum naturam longè meliùs exponemus, quàm si tantùm, qualia jam sint, describeremus. Et quia talia principia mihi videor invenisse, ipsa breviter hîc exponam.

XLVI. *Quanam sint ea, quæ hic assumo ad phænomena omnia explicanda.*

Ex antedictis jam constat, omnium mundi corporum unam & eandem esse materiam, in quaslibet partes divisibilem, ac jam reipsa in multas divisam, quæ diversimodè moventur, motusque habent aliquo modo circulares, & semper eandem motuum quantitatem in universo conservant. At quàm magnæ sint istæ partes materiæ, quàm celeriter moveantur, & quales circulos describant, non possumus solâ ratione determinare; quia potuerunt ista innumeris modis diversis à Deo temperari, & quemnam præ cæteris elegerit, sola experientia docere debet: Iamque idcirco nobis liberum est, quidlibet de illis assumere, modò omnia, quæ ex ipso consequentur, cum experientiâ consentiant. Itaque si placet, supponemus omnem illam materiam, ex qua hic mundus adspectabilis est compositus, fuisse initio à Deo divisam in particulas quam-proximè inter se æquales, & magnitudine medio-


Y
7
G
X
B
f
V
5
4
F
3
E
2
I
C
A
L
H
S
P
Q
N
O
R
D
M

cres, sive medias inter illas omnes, ex quibus jam cœli atque astra componuntur, easque omnes, tantundem motus in se habuisse, quantum jam in mundo reperitur; & æqualiter fuisse motas, tum singulas circa propria sua centra, & separatim à se mutuò, ita ut corpus fluidum componerent, quale cœlum esse putamus; tum etiam plures simul, circa alia quædam puncta æquè à se mutuò remota, & eodem modo disposita, ac jam sunt, centra fixarum; nec non etiam circa alia aliquantò plura, quæ æquent numerum planetarum. Ita scilicet ut illæ omnes, quæ continebantur in spatio A E I, verterentur circa punctum S, & quæ continebantur in spatio A E V, circa F, & ita de cæteris: sicque tot varios vortices componerent, quot jam astra sunt in mundo.

XLVII. *Harum suppositionum falsitatem non impedire, quò minùs ea quæ ex ipsis deducentur, vera & certa esse possint.*

Quæ pauca sufficere mihi videntur, ut ex iis tanquam causis, omnes qui in hoc mundo apparent effectus, secundùm leges naturæ suprà expositas oriantur. Et non puto alia simpliciora, vel intellectu faciliora, vel etiam probabiliora rerum principia posse excogitari. Etsi enim fortè etiam ex Chao per leges Naturæ, idem ille ordo qui jam est in rebus deduci posset, idque olim suscepérim explicandum; quia tamen confusio, minùs videtur convenire cum summâ Dei rerum creatoris perfectione, quàm proportio vel ordo, & minùs distinctè etiam à nobis percipi potest; nullaque proportio, nullusve ordo simplicior est, & cognitu facilior, quàm ille qui constat omnimodâ æqualitate: idcirco hîc suppono omnes materiæ particulas, initio fuisse tam in magnitudine, quàm in motu inter se æquales, & nullam in universo inæqualitatem relinquo, præter illam quæ est in situ Fixarum, & quæ unicuique cœlum noctu intuenti, tam clarè appareat, ut negari planè non possit. Atque omnino parum refert, quid hoc pacto supponatur, quia postea juxta leges natu-

naturæ est mutandum. Et vix aliquid supponi potest, ex quo non idem effectus (quanquam fortasse operosiùs) per easdem naturæ leges deduci possit: Cùm enim illarum ope, materia formas omnes quarum est capax, successivè assumat, si formas istas ordine consideremus, tandem ad illam quæ est hujus mundi poterimus devenire: adeò ut hîc nihil erroris ex falsa suppositione sit timendum.

XLVIII. *Quomodo omnes cœlestis materia particulæ factæ sint sphæricæ.*

Itaque, ut naturæ legum efficacitatem in propositâ hypothesi ostendere incipiamus, considerandum est illas particulas, in quas totam hujus mundi materiam initio divisam fuisse supponimus, non potuisse quidem initio esse sphæricas, quia plures globuli simul juncti, spatium continuum non replent; sed cujuscunque figuræ tunc fuerint, eas non potuisse successu temporis non fieri rotundas, quandoquidem varios habuerunt motus circulares. Cùm enim in principio satis magnâ vi motæ fuerint, ut unæ ab aliis sejungerentur, eadem illa vis perseverans, haud dubiè satis magna etiam fuit, ad earum omnes angulos, dum sibi mutuò postea occurrerunt, atterendos: ad hoc enim non tanta, quàm ad illud, requirebatur. Et ex hoc solo, quòd alicujus corporis anguli sic atterantur, facilè intelligimus illud tandem fieri rotundum: quia hoc in loco nomen anguli, ad omne id, quod in tali corpore ultra figuram sphæricam prominet, est extendendum.

XLIX. *Circa istas particulas sphæricas aliam esse debere materiam subtiliorem.*

Cùm autem nullibi spatia omni corpore vacua esse possint, cumque rotundæ illæ materiæ particulæ simul junctæ, perexigua quædam intervalla circa se relinquant, necesse est ista intervalla quibusdam aliis materiæ ramentis minutissimis, figuras ad ipsa implenda aptas habentibus, easque pro ratione loci occupandi perpetuò mutantibus, impleri. Nempe dum earum materiæ particularum,

rum, quæ fiunt rotundæ, anguli paulatim atteruntur, id quod ex ipsis eraditur adeò est minutum, & tantam celeritatem acquirit, ut solâ vi sui motûs in ramenta innumerabilia dividatur; sicque impleat omnes angulos, quos aliæ materiæ particulæ subingredi non possunt.

L. *Hujus subtilioris materiæ particulas facillimè dividi.*

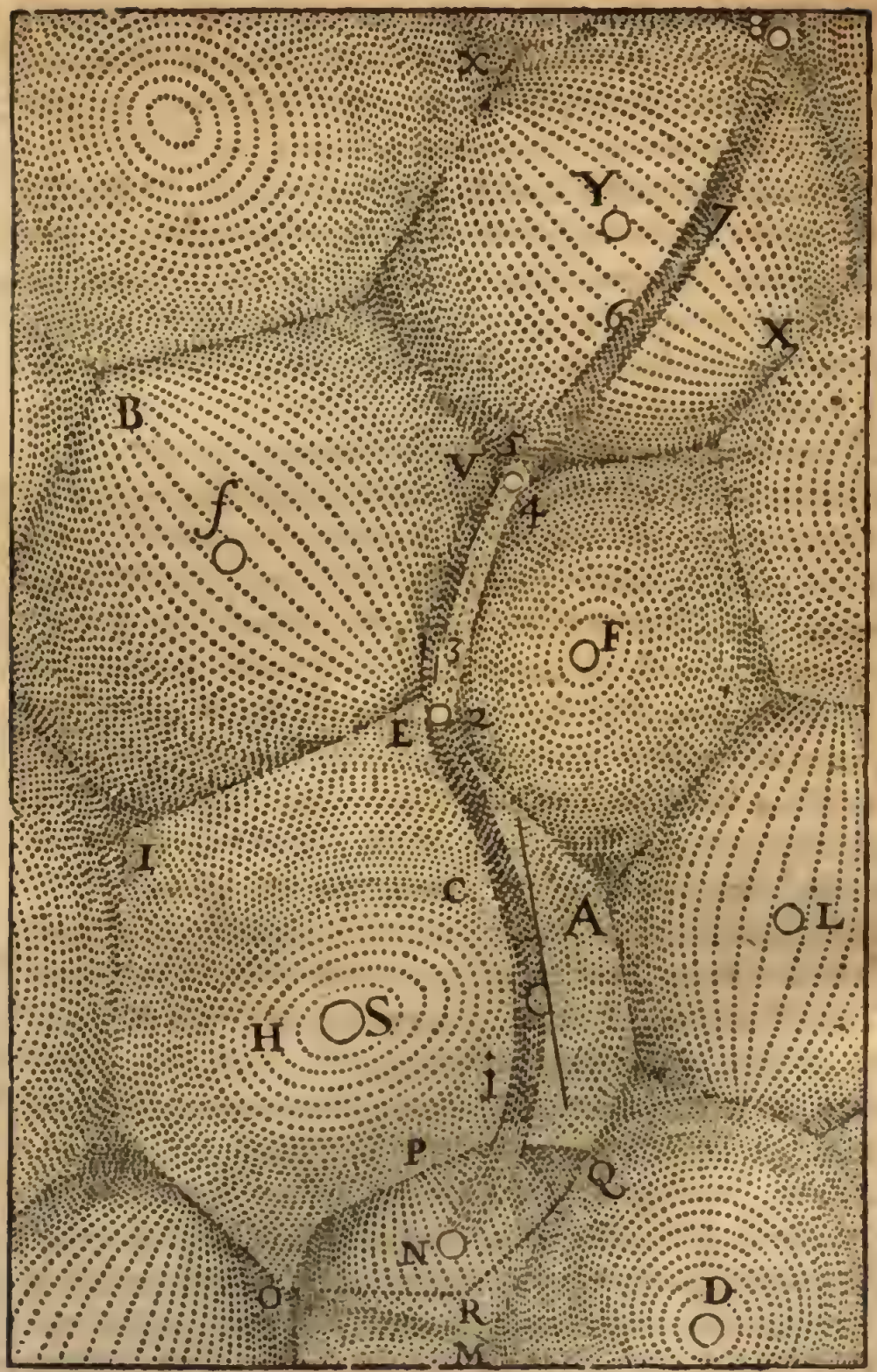
Notandum enim est, quò minora sunt ista particularum aliarum ramenta, eò faciliùs moveri, atque in alia adhuc minutiora comminui posse: Quia quò minora, eò plus habent superficiei, pro ratione suæ molis: & occurrunt aliis corporibus secundùm superficiem; dividuntur verò secundùm molem.

LI. *Easdem celerrimè moveri.*

Notandum etiam est ipsa multò celeriùs agitari, quàm alias materiæ particulas, à quibus tamen suam agitationem acquirunt: quia dum hæ per rectas & patentes vias feruntur, expellunt ista per obliquas & angustas. Eadem ratione, quâ videmus ex folle, quamvis lentè claudatur, aërem tamen valde celeriter egredi, propter angustiam viæ per quam transit. Iamque suprà demonstratum est, aliquam materiæ portionem celerrimè moveri, ac in partes reipsa indefinitas dividi debere, ut varii motus circulares & inæquales, sine rarefactione vel vacuo fieri possint, nec ulla alia præter hanc ad id apta reperitur.

LII. *Tria esse hujus mundi aspectabilis elementa.*

Iam itaque duo habemus genera materiæ valde diversa, quæ duo prima elementa hujus mundi aspectabilis dici possunt. Primum est illius, quæ tantam vim habet agitationis, ut aliis corporibus occurrendo, in minutias indefinitæ parvitatis dividatur, & figuras suas ad omnes angulorum ab iis relictorum angustias implendas accommodet. Alterum est ejus, quæ divisa est in particulas sphæricas, valde quidem minutas, si cum iis corporibus, quæ oculis cernere possumus, comparentur; sed tamen certæ ac determinatæ quantitatis, & divisibiles in alias multò minores. Tertiumque paulò pòst inveniemus, constans


X
Y
7
6
X
B
f
V
5
4
F
3
2
L
I
C
A
L
H
S
1
P
Q
N
O
R
D
M

partibus vel magis craſſis, vel figuras minùs ad motum aptas habentibus. Et ex his tribus omnia hujus mundi aſpectabilis corpora componi oſtendemus: Nempe Solem & Stellas fixas ex primo, cœlos ex ſecundo, & Terram cum Planetis & Cometis ex tertio. Cùm enim Sol & Fixæ lumen ex ſe emittant; cœli illud tranſmittant; Terra, Planetæ, ac Cometæ remittant: triplicem hanc differentiam in aſpectum incurrentem, non malè ad tria elementa referemus.

LIII. *Tres etiam in illo cœlos diſtingui poſſe.*

Non malè etiam omnem materiam, in ſpatio AEI comprehenſam, quæ gyrat circa centrum S, pro primo cœlo ſumemus; & omnem illam quæ circa centra F, f, innumerabiles alios vortices componit, pro ſecundo; Et denique quidquid ultra illos duos cœlos reperitur, pro tertio. Exiſtimamuſque hoc tertium, reſpectu ſecundi eſſe immenſum, & ſecundum reſpectu primi permagnum. Sed tertii cœli conſideratio non eſt hujus loci; quia nullo modo à nobis ſpectari poteſt in hac vitâ, & de mundo tantùm aſpectabili tractamus. Vortices autem quorum centra F, f, omnes ſimul pro uno tantùm cœlo numeramus, quia ſub unâ & eadem ratione à nobis conſiderantur; Sed vorticem S, licèt hîc non appareat ab aliis diverſus, pro peculiari tamen cœlo, & quidem omnium primo ſumimus: quia Terram habitationem noſtram paulò pòſt in illo inveniemus, ideoque multò plura in ipſo habebimus ſpectanda quàm in reliquis, & nomina rebus non propter ipſas, ſed tantùm ad noſtras de iis cogitationes explicandas imponere ſolemus.

LIV. *Quomodo Sol & fixæ for. natæ ſint.*

Crevit autem initio paulatim materia primi elementi, ex eo quòd particulæ ſecundi, aſſiduo motu ſe invicem magis ac magis attererent; cumque major ejus quantitas fuit in univerſo, quàm neceſſe erat ad implenda exigua illa ſpatia, quæ inter particulas ſphæricas ſecúndi elemen-

ti, ſibi mutuò incumbentes reperiuntur, quidquid ex ea reſidui fuit, poſtquam ſpatia iſta impleta ſunt, ad centra S, F, f, confluxit: ibique corpora quædam ſphærica fluidiſſima compoſuit; nempe Solem in centro S, ac Stellas fixas in aliis centris. Poſtquam enim particulæ ſecundi elementi fuerunt magis attritæ, minùs ſpatii occupârunt quàm priùs, nec ideò ad centra uſque ſe extenderunt, ſed ab iis æqualiter omni ex parte recidentes, loca ibi ſphærica reliquerunt, à materia primi elementi, ex omnibus circumjacentibus locis eò affluente, replenda.

LV. *Quid ſit lux.*

Ea enim eſt lex Naturæ, ut corpora omnia quæ in orbem aguntur, quantum in ſe eſt, à centris ſui motûs recedant. Atque hîc illam vim, quâ ſic globuli ſecundi elementi, nec non etiam materia primi circa centra S F congregata, recedere conantur ab iſtis centris, quàm potero accuratiſſimè explicabo: In ea enim ſolâ lucem conſiſtere, infrà oſtendetur; & ab ipſius cognitione multa alia dependent.

LVI. *Quis conatus ad motum in rebus inanimatis ſit intelligendus.*

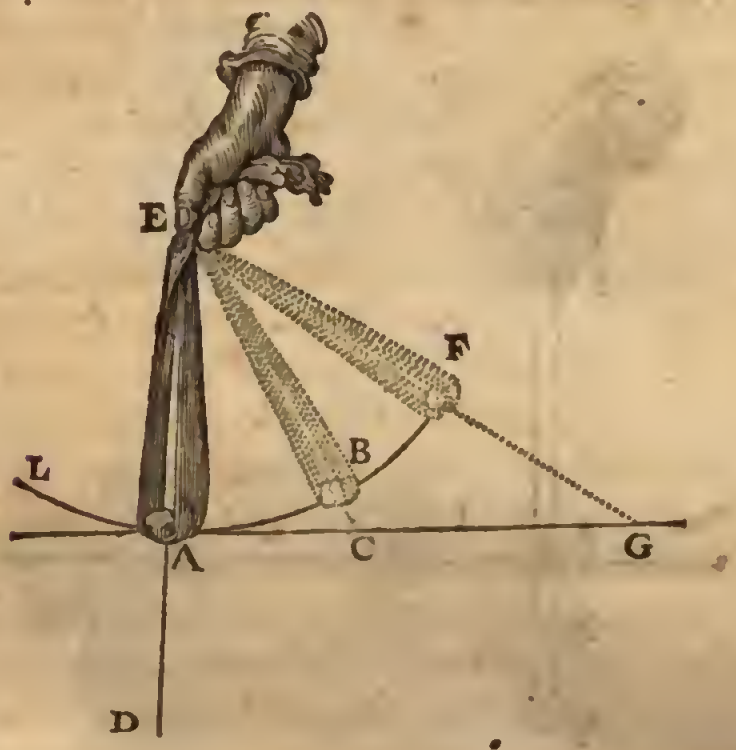
Cùm dico globulos ſecundi elementi recedere conari à centris circa quæ vertuntur, non putandum eſt idcirco me illis aliquam cogitationem affingere, ex qua procedat iſte conatus; ſed tantùm ipſos ita eſſe ſitos, & ad motum incitatos, ut revera ſint eò verſus ituri, ſi à nullâ aliâ cauſâ impediantur.

LVII. *Quomodo in eodem corpore conatus ad diverſos motus ſimul eſſe poſſint.*

Quia verò frequenter multæ cauſæ diverſæ agunt ſimul in idem corpus, atque unæ aliarum effectus impediunt, prout ad has vel illas reſpicimus, dicere poſſumus ipſum eodem tempore tendere, ſive ire conari, verſus diverſas partes. Vt exempli cauſâ, lapis A, in funda E A, circa centrum E rotatus, tendit quidem ab A verſus B, ſi omnes cauſæ quæ concurrunt ad ejus motum determinandum, ſimul ſpectentur, quia revera eo-verſus fertur;

Sed

Sed si respiciamus ad solam vim motûs quæ in ipso est, dicemus illum cùm est in puncto A, tendere versus C, juxta legem motûs suprà expositam: ponentes scilicet lineam A C esse rectam, quæ tangit circulum in puncto A.

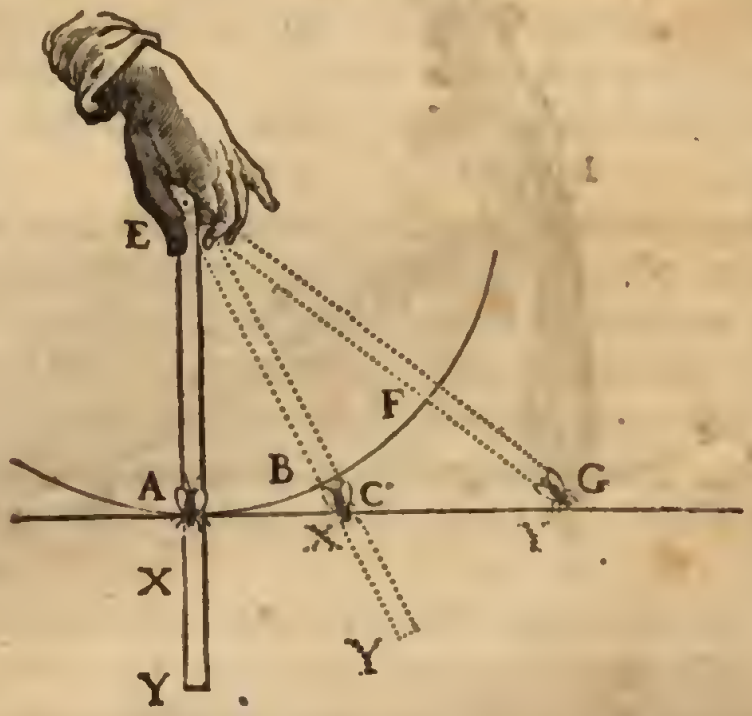


Si enim lapis è funda egrederetur, eo temporis momento, quo veniendo ex L pervenit ad punctum A, revera pergeret ab A versus C, non versus B; ac quamvis funda hunc effectum impediat, non tamen impedit conatum. Si denique non respiciamus ad totam istam vim motûs, sed tantùm ad illam ejus partem quæ à funda impeditur, eam scilicet distinguentes ab aliâ ejus parte quæ sortitur suum effectum, dicemus hunc lapidem, dum est in puncto A, tendere tantùm versus D, sive recedere conari à centro E, secundùm lineam rectam E A D.

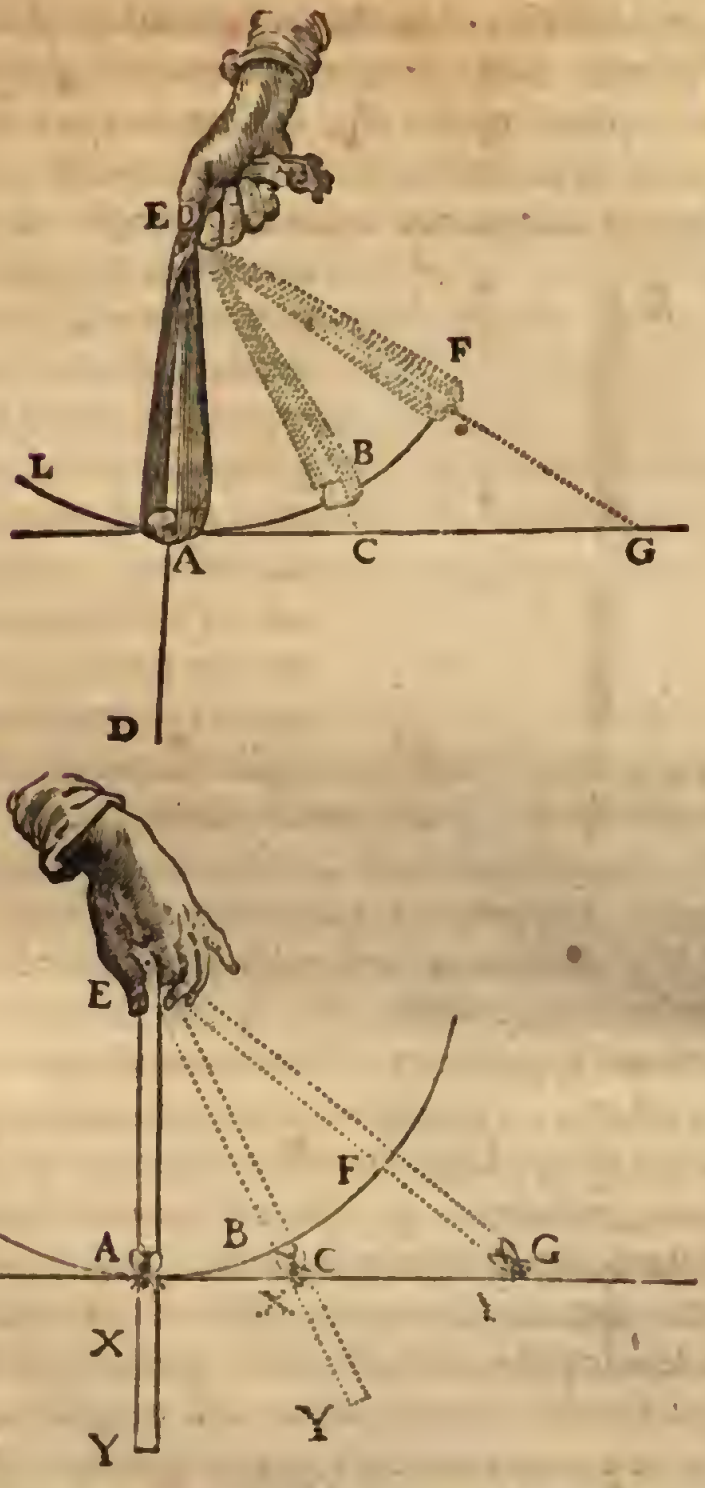
Quod ut clarè intelligatur, conferamus motum quo

LVIII. *Quomodo ea quæ circulariter moventur, conentur recedere à centro sui motûs.*

lapis in puncto A existens, ferretur versus C, si à nulla alia vi impediretur, cum motu quo formica in eodem puncto A existens, moveretur etiam versus C, si linea E Y esset baculus, supra quem rectà incederet ab A versus Y, dum interim ipse baculus verteretur circa centrum E, ac ejusdem baculi punctum A, describeret cir-



culum A B F, essentque hi duo motus ita inter se contemperati, ut formica perveniret ad X cùm baculus esset in C, & ad Y cùm baculus esset in G, atque ita ipsa semper existeret in lineâ rectâ A C G. Ac deinde conferamus etiam eam vim, quâ idem lapis, actus in funda secundùm lineam circularem A B F, recedere conatur à centro E, secundùm lineas rectas A D, B C, F G, cum conatu qui remaneret in formica, si vinculo vel glutino aliquo detineretur in puncto A, supra baculum E Y, dum interim iste baculus eam deferret circa centrum E, per lineam circularem A B F, ac ipsa totis viribus

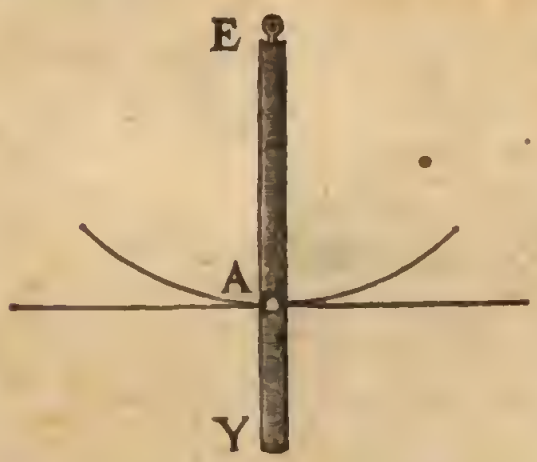


bus conaretur ire versus Y, atque ita recedere à centro E, secundùm lineas rectas E A Y, E B Y, & similes.

Scio

LIX. *Quanta sit vis istius conatus.*

Scio quidem motum istius formicæ fore initio tardissimum, atque ideò ejus conatum, si tantùm ad principium motus referatur, non videri magnum esse posse: atqui profectò non planè nullus est, & dum sortitur effectum augetur, adeò ut motus ex eò proveniens satis celer esse possit. Nam ut adhuc alio utamur exemplo, si E Y sit canalis, in quo globulus A contineatur, primo quidem temporis momento, quo iste canalis agetur in gyrum, circa centrum E, globulus A motu tantùm tardissimo progredietur versus Y; sed secundo momento paulò celeriùs incedet: priorem enim vim



retinebit, ac præterea novam acquiret à novo conatu recedendi à centro E: quia quandiu durat motus circularis, tamdiu ille conatus durat, & quasi renovatur singulis momentis. Atque hoc experientia confirmat; si enim canalis E Y, valde celeriter agatur circa centrum E, brevi globulus in eo existens, ab A ad Y perveniet. Idemque etiam experimur in fundâ; quò celeriùs enim lapis in ea rotatur, eò magis funis intenditur atque; ista tensio, à sola vi qua lapis recedere conatur à centro sui motus exorta, exhibet nobis istius vis quantitatem.

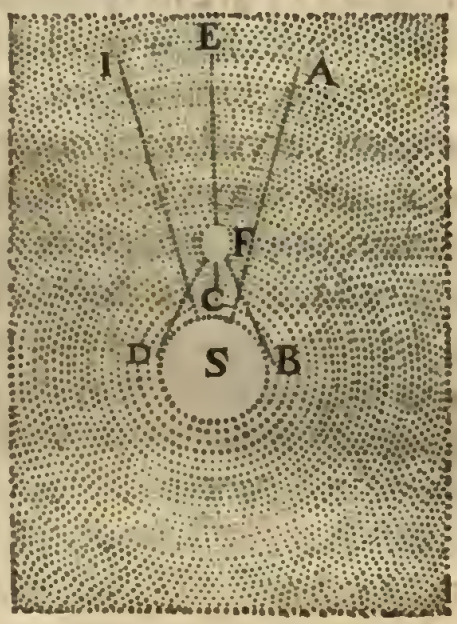
LX. *Hunc conatum reperiri in materia cœlorum.*

Quod verò hîc de lapide in fundâ, vel de globulo in canali circa centrum E rotato, dictum est, facilè intelligitur eodem modo, de omnibus globulis secundi elementi, quòd nempe unusquisque satis magnâ vi recedere conetur, à centro vorticis in quo gyratur: retinetur enim hinc inde ab aliis globulis circumpositis, non aliter quàm lapis à fundâ. Sed præterea ista vis in illis multùm au-

augetur, ex eo quòd ſuperiores ab inferioribus, & omnes ſimul à materia primi elementi, in centro cujuſque vorticis congregatâ, premantur. Ac primò quidem, ut accuratè omnia diſtinguantur, de ſolis iſtis globulis hîc agemus; nec ad materiam primi elementi magis attendemus, quàm ſi ſpatia omnia, quæ ab illa occupantur, vacua eſſent, hoc eſt, quàm ſi plena eſſent materiâ, quæ aliorum corporum motus nullo modo juvaret, nec impediret. Nullam enim aliam eſſe poſſe ſpatii vacui veram ideam, ex antedictis eſt manifeſtum.

LXI. *Ipſum efficere, ut corpora Solis & Fixarum ſint rotunda.*

Cum globuli omnes qui volvuntur circa S, in vortice A E I, conentur recedere ab S, ut jam demonſtratum eſt, ſatis patet illos qui ſunt in lineâ rectâ S A, premere ſe mutuò omnes verſus A: & illos qui ſunt in lineâ rectâ S E, premere ſe verſus E, atque ita de cæteris: Adeò ut, ſi non ſint ſatis multi ad occupandum omne ſpatium inter S, & circumferentiam A E I, totum id quod non occupant relinquatur verſus S. Et quoniam ii qui ſibi mutuò incumbunt, (exempli cauſâ, ii qui ſunt in lineâ rectâ S E,) non omnes inſtar baculi ſimul vertuntur, ſed uni citiùs, alii tardiùs circuitum ſuum abſolvunt, ut infrà fuſiùs exponetur, ſpatium quod relinquunt verſus S, non poteſt non eſſe rotundum. Etſi enim fingeremus plures globulos initio fuiſſe in lineâ rectâ S E, quàm in S A, vel S I, adeò ut infimi lineæ S E, viciniores eſſent centro S, quàm infimi lineæ S I; quia



tamen infimi illi, citiùs circuitum ſuum abſolviſſent quàm ſuperiores, nonnulli ex ipſis adjunxiſſent ſe ſtatim extremitati lineæ S I, ut ſic tantò magis recederent ab S; ideoque nunc omnes infimi iſtarum linearum, æqualiter remoti ſunt à puncto S, & ita ſpatium B C D, quod circa illud relinquunt, eſt rotundum.

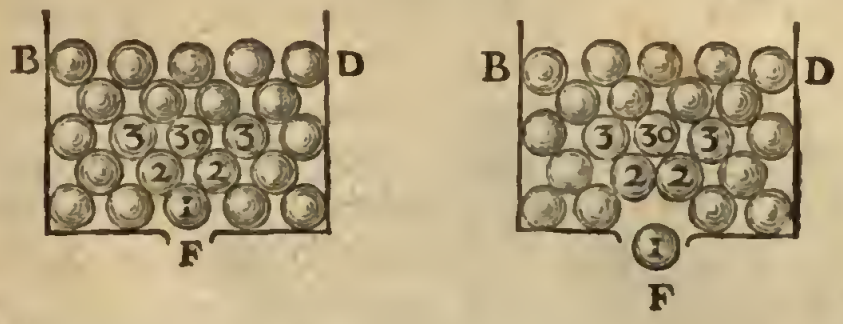
LXII. *Eundem efficere, ut materia cœleſtis ab omnibus punctis circumferentiæ cujuſque ſtellæ vel Solis, recedere conetur.*

Præterea notandum eſt, non modo globulos omnes qui ſunt in linea recta S E, ſe invicem premere verſus E; ſed etiam unumquemque ex ipſis, premi ab omnibus aliis, qui continentur inter lineas rectas ab illo ad circumferentiam B C D ductas, & ipſam tangentes. Ita exempli cauſâ globulus F, premitur ab omnibus aliis, qui ſunt intra lineas B F & D F, ſive in ſpatio triangulari B F D; non autem ſic à reliquis, adeò ut ſi locus F eſſet vacuus, uno & eodem temporis momento, globuli omnes in ſpatio B F D contenti, accederent quantum poſſent ad illum replendum, non autem ulli alii. Nam quemadmodum videmus eandem vim gravitatis, quæ lapidem in libero aëre cadentem rectà ducit ad centrum terræ, illum etiam obliquè eò deferre, cùm impeditur ejus motus rectus à plani alicujus declivitate; ita non dubium eſt quin eadem vis, quâ globuli omnes in ſpatio B F D contenti, recedere conantur à centro S, ſecundùm lineas rectas ab illo centro eductas, ſufficiat ad ipſos etiam inde removendos, per lineas à centro iſto declinantes.

LXIII. *Globulos materiæ cœleſtis, ſe mutuò non impedire in iſto conatu.*

Hocque exemplum gravitatis, rem apertè declarabit, ſi conſideremus globos plumbeos in vaſe B F D contentos, & ſibi mutuò ſic incumbentes, ut foramine facto in fundo vaſis F, globus 1 vi gravitatis ſuæ deſcendat, ſimul enim alii duo 2, 2, illum ſequentur, & hos ſubſequentur alii tres 3, 3, 3, & ſic de cæteris; ita ut eodem temporis momento, quo infimus 1 incipiet moveri, alii omnes, in ſpatio triangulari B F D contenti; ſimul deſcendant, reli-

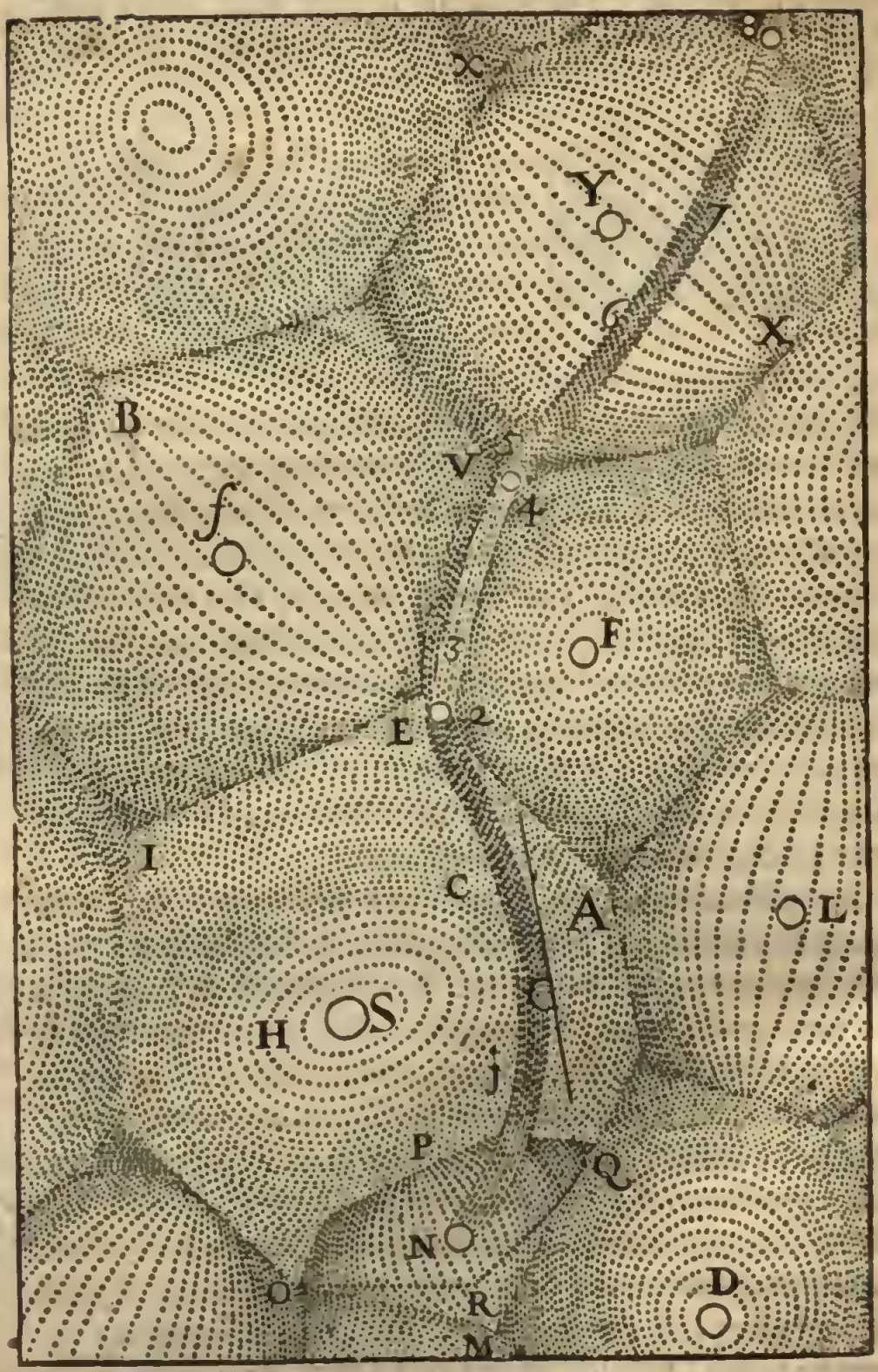
reliquis immotis. Vbi quidem notare licet duos globos 2, 2, postquam aliquantulum sequuti sunt globum 1



descendentem, se mutuò impedire ne ulteriùs pergant. Sed idem in globulis secundi elementi locum non habet, cùm enim in perpetuo sint motu, quamvis aliquando possit contingere, ut eodem planè modo sint dispositi, ac globi plumbei in hac figurâ depicti, hoc non nisi per minimum temporis punctum, quod instans vocant, durare potest, & ideò continuitatèm earum motus non interrumpit. Ac præterea notandum est vim luminis, non in aliquâ motûs duratione consistere, sed tantummodò in pressione sive in primâ præparatione ad motum, etsi fortè ex ea motus ipse non sequatur.

Ex quibus clarè percipitur, quo pacto actio illa, quam pro luce accipio, à Solis vel cujuslibet Stellæ fixæ corpore in omnes partes æqualiter se diffundat; & in minimo temporis momento ad quamlibet distantiam extendatur; & id quidem secundùm lineas rectas, non à solo corporis lucidi centro, sed etiam à quibuslibet aliis ejus superficiei punctis, eductas. Vnde reliquæ omnes lucis proprietates deduci possunt. Quodque fortè multis paradoxum videbitur, hæc omnia ita se haberent in materiâ cœlesti, etiamsi nulla planè esset vis in Sole, aliove astro circa quod gyratur: adeò ut, si corpus Solis nihil aliud esset quàm spatium vacuum, nihilominùs ejus lumen, non quidem tam

LXIV. *Omnes lucis proprietates in isto conatu inveniri: adeò ut lux ejus ope cerni possit tanquam ex stellis manans, etsi nulla vis esset in ipsis stellis.*


Y
X
B
V
f
F
E
I
C
A
L
H
S
P
Q
N
O
R
M
D

forte, ſed quantum ad reliqua non aliter quàm nunc cerneremus, ſaltem in circulo ſecundùm quem materia cœli movetur; nondum enim hîc omnes ſphæræ dimenſiones conſideramus. Vt autem etiam poſſimus explicare, quidnam ſit in ipſo Sole ac Stellis, quo iſta vis luminis augeatur, & ſecundùm omnes ſphæræ dimenſiones diffundatur, nonnulla de cœlorum motu ſunt præmittenda.

LXV. *Cujuſque vorticis cœlorum polos, tangere partes aliorum vorticum ab eorum polis remotas.*

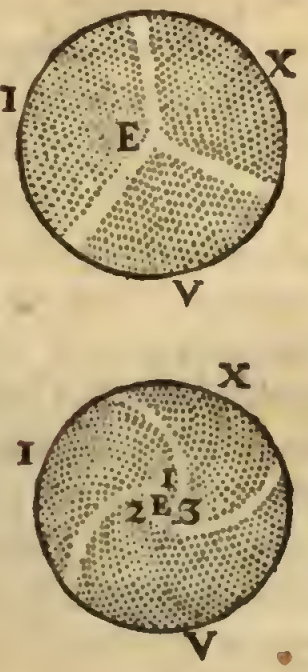
Quacunque ratione moti fuerint ab initio ſinguli eorum vortices, jam debent eſſe ita inter ſe compoſiti, ut unuſquiſque in eam partem feratur, ſecundùm quam reliquorum omnium circumſtantium motus minùs illi adverſantur: quia tales ſunt leges naturæ, ut motus cujuſque corporis alterius occurſu facilè poſſit inflecti. Quamob-rem ſi ponamus primum vorticem, cujus centrum S, ferri ab A per E verſus I, alius vortex ei vicinus, cujus centrum F, ferri debet ab A per E verſus V, ſi nulli alii circumjacentes impediant; ſic enim eorum motus optimè inter ſe conſentient. Eodemque modo tertius vortex, cujus centrum non ſit in plano S A F E, ſed ſupra illud extans, cum centris S & F triangulum conſtituat, & qui duobus aliis vorticibus A E I & A E V in lineâ A E jungatur, ferri debet ab A per E ſurſum verſus. Quo poſito quartus vortex cujus centrum f, ferri non poteſt ab E verſus I, ut ejus motus conveniat cum motu primi, quia ſic adverſaretur motibus ſecundi & tertii; nec ab E verſus V, quemadmodum ſecundus, quia repugnarent primus & tertius; nec denique ab E ſurſum verſus, ut tertius, quia repugnarent primus & ſecundus: Atque ideò ſupereſt, ut unum ex polis ſuis habeat verſus E, aliumque in parte oppoſitâ verſus B, vertaturque circa axem E B, ab I ad V.

LXVI. *Motus iſtorum vorti-*

Atque hîc etiam notari debet, nonnihil adhuc contrarietatis in iſtis motibus fore, ſi trium priorum vorticum

cum aliquo modo inflecti, ut inter se consentiant.

ecliptícæ, hoc est, circuli à polis remotissimi, sibi mutuò directè occurrant in puncto E, in quo sit polus quarti vorticis. Nam si, exempli causâ, I V X sit illa ejus pars, quæ est circa polum E, vertiturque in orbem secundùm ordinem notarum I V X, primus vortex radet illam secundùm lineam rectam E I, aliasque ipsi parallelas, & secundus vortex eandem radet secundùm lineam E V, & tertiùs secundùm lineam E X, qua ratione motui ejus circulari nonnihil repugnabunt. Sed hoc facilè natura per leges motus emendat, trium priorum vorticum ecliptícas, nonnihil inflectendo in eam partem, secundùm quam vertitur quartus I V X; quo fit ut illi postea ipsum radant, non secundùm lineas rectas E I, E V, E X sed secundùm obliquas 1 I, 2 V, 3 X, & ita cum ipsius motu planè consentiant.



LXVII. *Duorum vorticum polos se mutuò tangere non posse.*

Nec sanè ullus mihi videtur excogitari posse alius modus, secundùm quem variorum istorum vorticum motus sibi mutuò minùs adversèntur. Si enim duorum polos se mutuò tangere supponamus, vel ambo in eadem partes ferentur, & ita in unum vorticem coalescent; vel in contrarias, & ita sibi mutuò quam-maxime repugnabunt. Atque ideò quamvis non tantum mihi assumam, ut omnium cœli vorticum situs & motus ausim determinare, puto tamen generaliter posse affirmari, atque hîc satis esse demonstratum, polos cujusque vorticis non tam vicinos esse polis aliorum vorticum contiguorum, quàm partibus ab ipsorum polis valde remotis.

Præ-

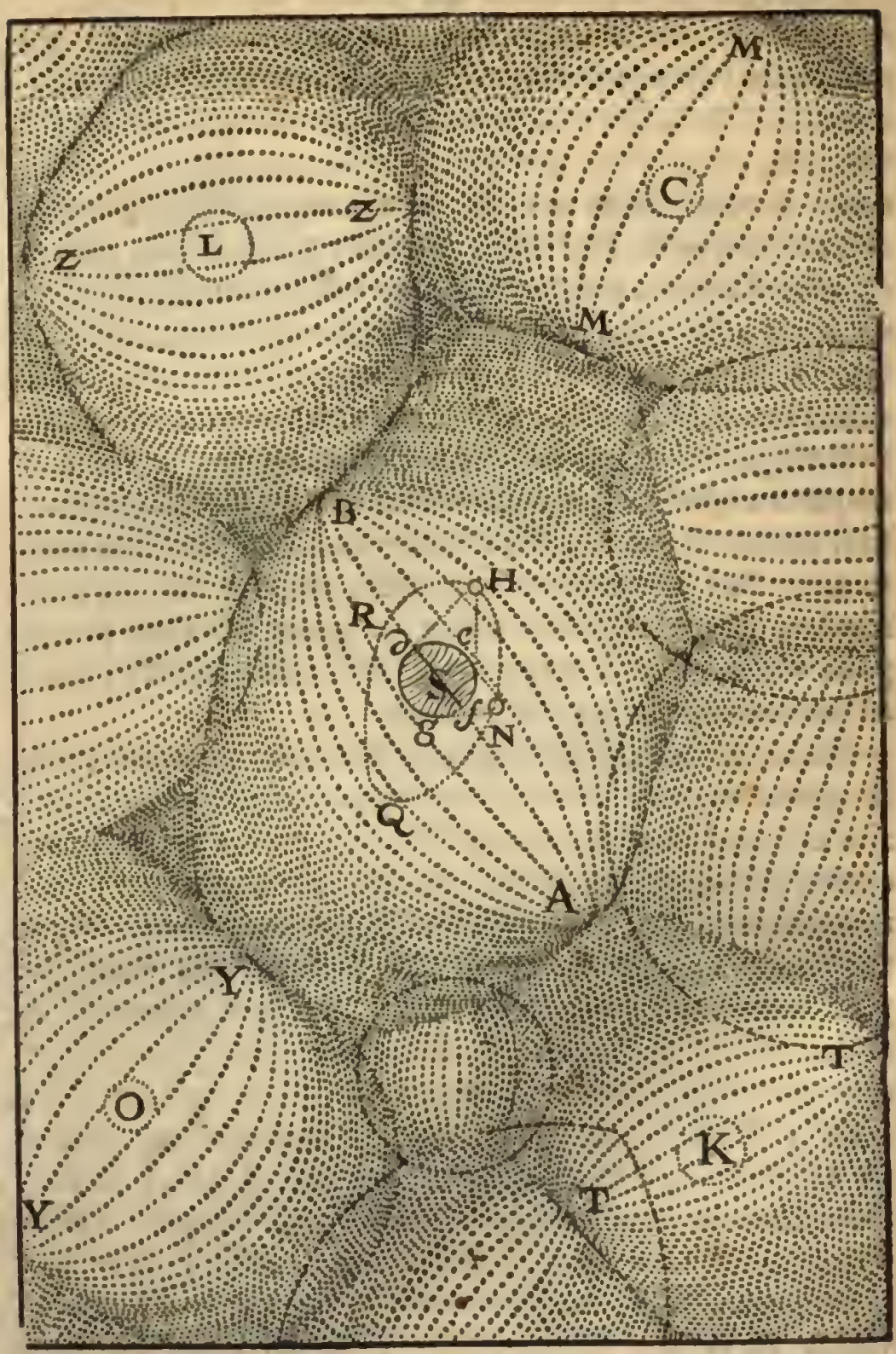
Præterea, inexplicabilis illa varietas quæ apparet in situ fixarum, planè oſtendere videtur, illos vortices qui circa ipſas volvuntur non eſſe inter ſe æquales. Quod autem nulla ſtella fixa eſſe poſſit, niſi in centro alicujus talis vorticis, ex ipſarum luce judico eſſe manifeſtum: lucem enim accuratiſſimè per tales vortices, ac ſine illis nullâ aliâ ratione poſſe explicari, partim ex jam dictis, partim ex infrà dicendis patebit. Et cùm nihil planè aliud in Fixis ſenſu percipiamus, præter ipſarum lucem & apparentem ſitum, nullam habemus rationem aliud iis tribuendi, quàm quod ad hæc duo explicanda requiri judicamus. At non magis requiritur ad lucem explicandam, ut vortices materiæ cœleſtis circa ipſas volvantur, quàm ad apparentem earum ſitum, ut iſti vortices ſint magnitudine inæquales. Sed ſanè ſi ſunt inæquales, neceſſe eſt, ut quorundam partes à polis remotæ, tangant aliorum partes polis vicinas: quia majorum & minorum ſimiles partes ad invicem applicari non poſſunt.

LXVIII. *Vortices iſtos eſſe magnitudine inæquales.*

Ex his autem cognoſci poteſt materiam primi elementi, fluere continuò verſus centrum cujuſque vorticis, ex aliis circumjacentibus vorticibus, per partes ejus polis vicinas; ac vice verſâ, ex ipſo in alios circumjacentes vortices effluere, per partes ab ejuſdem polis remotas. Nam ſi ponamus, exempli cauſâ, A Y B M eſſe vorticem primi cœli, in cujus centro eſt Sol, ejuſque polos eſſe A auſtralem, & B borealem, circa quos totus gyrat; quatuorque circumjacentes vortices K O L C gyrare circa axes T T, Y Y, Z Z, & M M, ita ut ille tangat duos O & C in ipſorum polis, & alios duos K & L, in partibus ab eorum polis valde remotis: patet ex ante-dictis, omnem ejus materiam recedere conari ab axe A B, atque ideò majori vi tendere verſus partes Y & M, quàm verſus A & B; Cumque in Y & M occurrat polis vor-

LXIX. *Materiam primi elementi, ex polis cujuſque vorticis fluere verſus centrum, & ex centro verſus alias partes.*

NB. Vide ſig. pag. ſeq.


M
C
Z
L
Z
M
B
H
R
c
S
N
G
Q
A
Y
T
O
K
Y
T

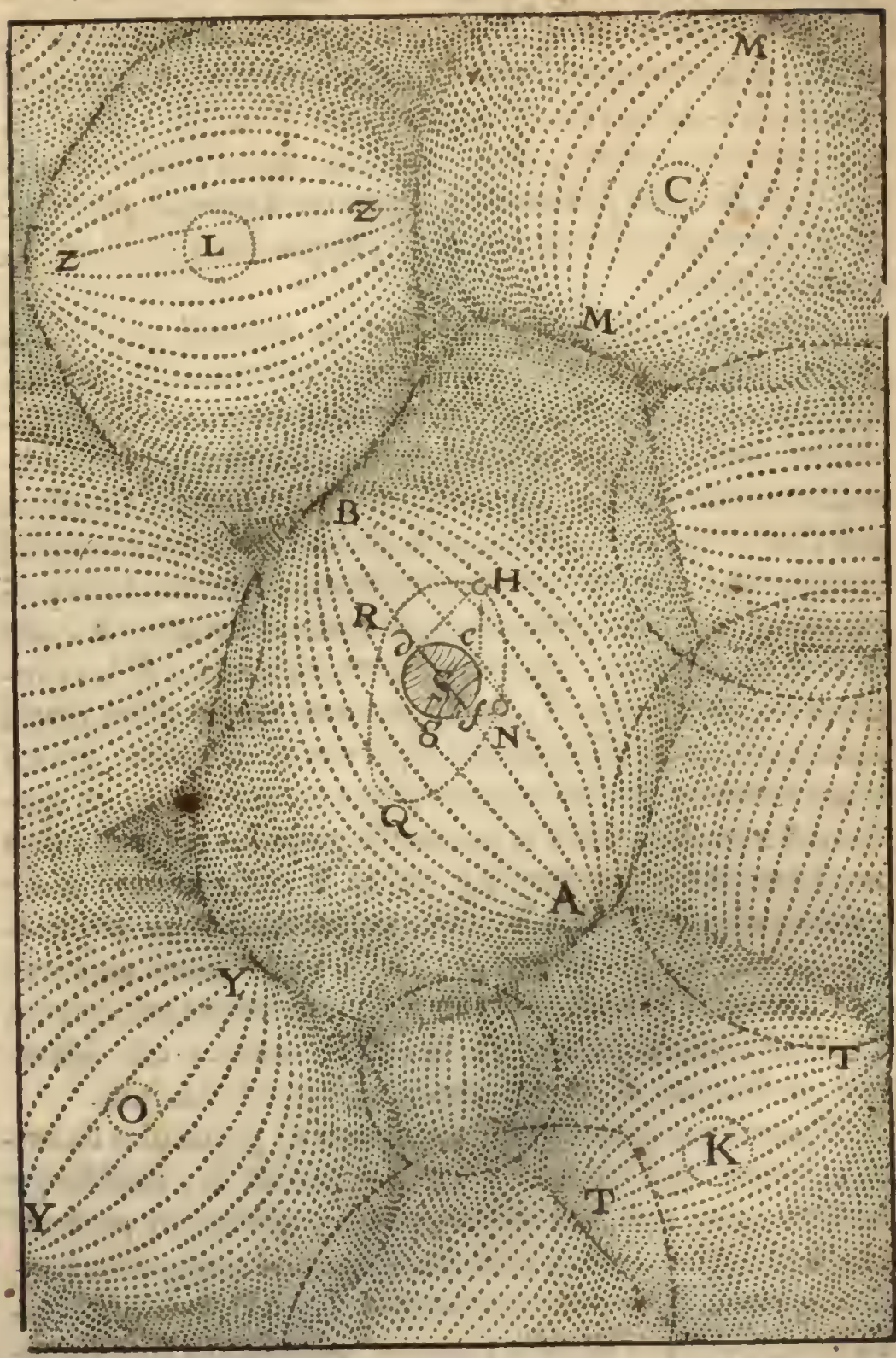
vorticum O & C, in quibus non magna est vis ad ei resistendum; & in A & B occurrat partibus vorticum K & L, quæ ab eorum polis sunt remotissimæ, ac proinde majorem habent vim ad eundum ab L & K versus S, quàm partes circumpolares vorticis S, ad eundum versus L & K, non dubium est, quin materia quæ est in K & L, progredi debeat versus S, atque illa quæ est in S, versus O & C.

LXX. *Idem de materiâ secundi elementi non posse intelligi.*

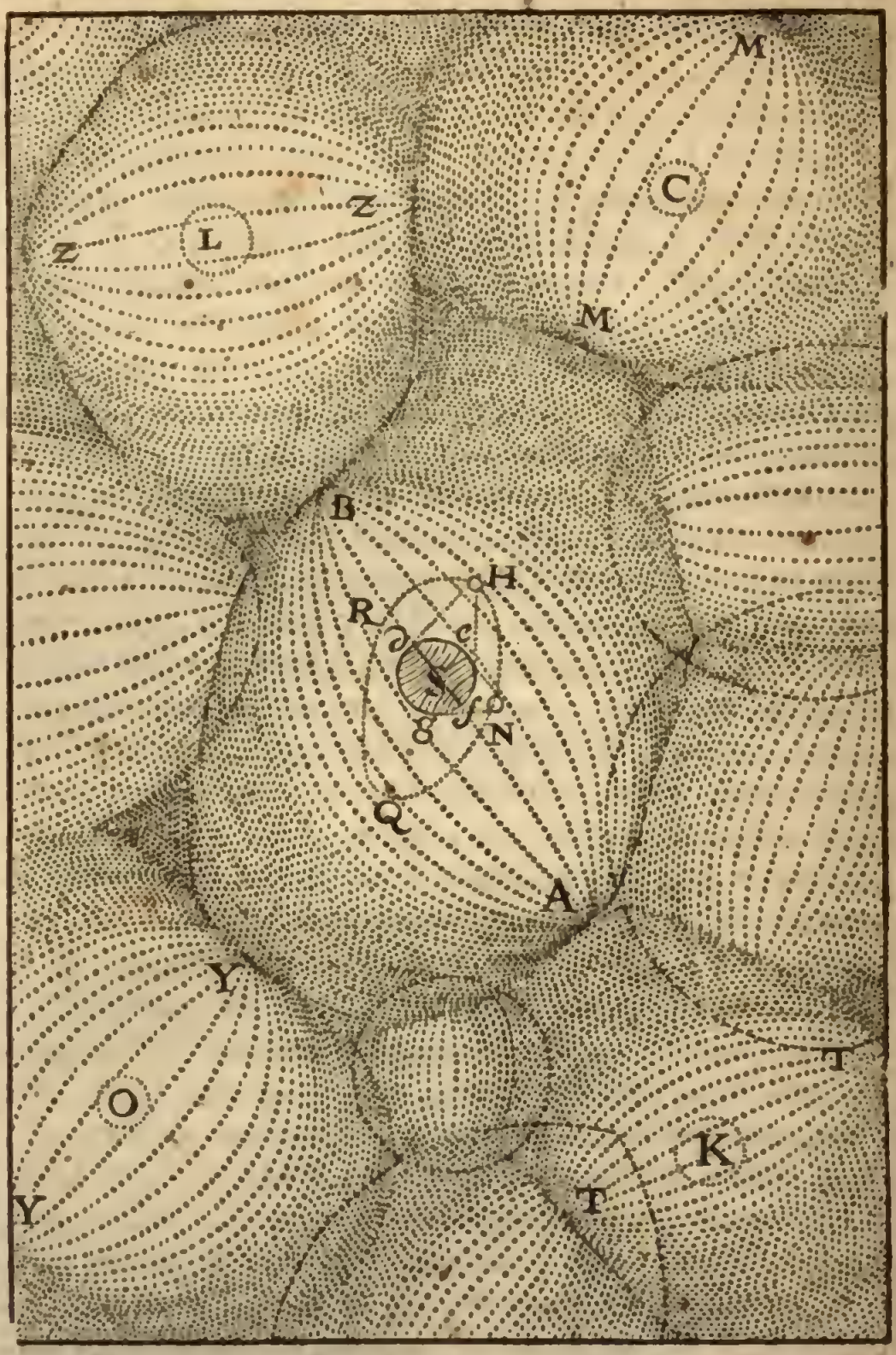
Atque id quidem non tantùm de materiâ primi elementi, sed etiam de globulis secundi esset intelligendum, si nullæ causæ peculiares, horum motum eo-versus impedirent. Verùm, quia multò celerior est agitatio primi elementi quàm secundi, semperque ipsi liber est transitus per illos exiguos angulos, qui à globulis secundi occupari non possunt, etsi fingeremus omnem materiam; tam primi quàm secundi elementi, contentam in vortice L, uno & eodem tempore à loco medio inter centra S & L, progredi cœpisse versus S, intelligeremus tamen illam primi elementi, citiùs ad centrum S pervenire debuisse, quàm illam secundi. Atqui materia primi elementi, sic in spatium S ingressa, tantâ vi protrudit globulos secundi, non modò versus eclipticam *eg* vel M Y, sed maximè etiam versus polos *fd* vel A B, quemadmodum mox explicabo, ut hac ratione impediat, ne illi qui veniunt ex vortice L, propiùs accedant versus S, quàm usque ad certum aliquem terminum, qui hîc literâ B notatus est. Idemque de vortice K, & aliis omnibus est judicandum.

LXXI. *Qua sit ratio hujus diversitatis.*

Præterea etiam considerare oportet, particulas secundi elementi quæ volvuntur circa centrum L, non solùm habere vim recedendi ab isto centro, sed etiam perseverandi in suâ celeritate; quæ duo sibi quodammodo adversantur: quia dum gyrant in vortice L, à vicinis aliis vorticibus, qui supra & infra planum hujus figuræ intelligen-


M
C
Z
Z
L
Z
M
B
H
R
c
N
Q
A
Y
T
O
K
Y
T

di sunt, intra certos terminos cohibitæ, non possunt evagari versus B, quin tardiùs moveantur inter L & B, quàm inter L & alios vicinos vortices, extra planum hujus figuræ intelligendos; & quidem tantò tardiùs, quantò spatium L B erit majus: Nam cùm circulariter moveantur, non possunt plus temporis impendere, in transeundo inter L & istos alios vortices, quàm inter L & B. Atque idcirco, vis quam habent ad recedendum à centro L, efficit quidem ut nonnihil evagentur versus B, quia ibi occurrunt partibus circumpolaribus vorticis S, quæ non difficulter ipsis cedunt; sed ex adverso vis quam habent, ad retinendam celeritatem sui motus, impedit ne usque adeò evagentur, ut ad S perveniant. Quod idem non habet locum in materia primi elementi: etsi enim in hoc consentiat cum particulis secundi, quod simul cum ipsis gyrando, recedere conetur à centris vorticum in quibus continetur; in eo tamen maximè dissentit, quòd non opus sit ut quidquam de sua celeritate remittat, cùm ab istis centris recedit, quia ubique ferè æquales invenit vias, ad motus suos continuandos; nempe in angustiis angulorum, qui à globulis secundi elementi non implentur. Quamobrem non dubium est, quin materia ista primi elementi, continuò fluat versus S, per partes polis A & B vicinas, non modò ex vorticibus K & L, sed etiam ex pluribus aliis, qui non exhibentur in hac figura; quia non omnes in eodem plano sunt intelligendi, nec verum eorum situm, nec magnitudinem, nec numerum possum determinare. Non etiam dubium est, quin eadem materia effluat ex S, versus vortices O & C, ac etiam versus plures, sed quorum nec situm, nec magnitudinem, nec numerum definio; Vt neque definio, an eadem illa materia, ex O & C statim revertatur ad K & L, an potiùs digrediatur ad multos alios vor-


M
C
Z
Z
L
M
B
H
R
c
S
N
g
Q
A
Y
T
O
K
Y
T

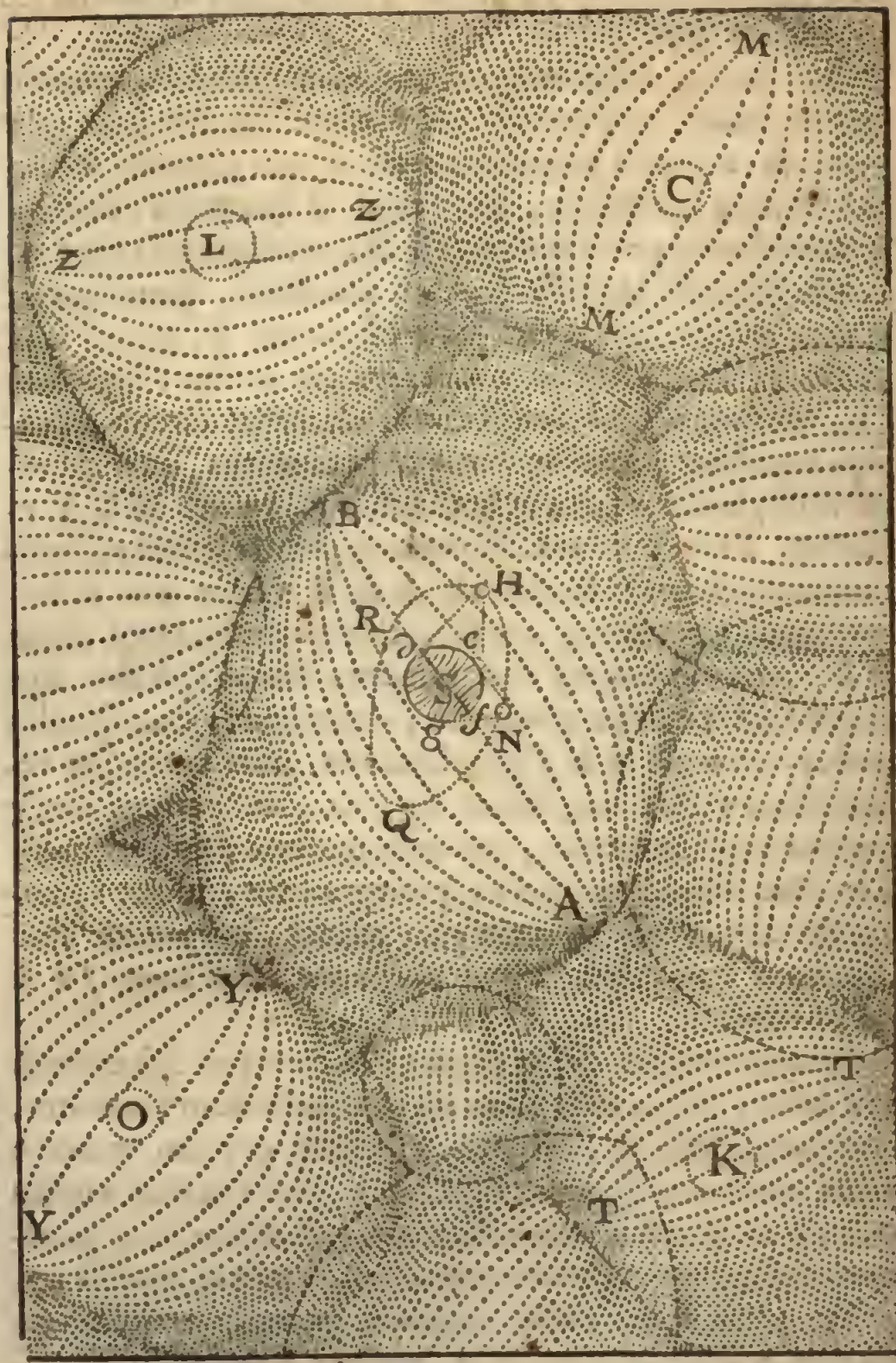
tices, à primo cœlo remotiores, antequam circulum sui motûs absolvat.

LXXII. *Quomodo moveatur materia, qua Solem componit.*

Sed paulò diligentiùs est considerandum, quomodo ipsa moveatur in spatio *defg*, Nempe illa ejus pars quæ venit ab A; rectà pergit usque ad *d*, ubi globulis secundi elementi occurrens, illos versus B propellit; eodemque modo alia pars quæ venit à B, rectà pergit usque ad *f*, ubi occurrit globulis secundi elementi, quos repellit versus A. Et statim tam quæ est versus *d*, quàm quæ versus *f*, reflectitur in omnes partes versus eclipticam *eg*, omnesque globulos secundi elementi circumjacentes, æqualiter pellit; ac denique per meatus, qui sunt inter istos globulos circa eclipticam *eg*, versus M & Y elabitur. Præterea dum ista materia primi elementi, proprio motu sic rectà fertur, ab A & B versus *d* & *f*, fertur etiam circulariter motu totius vorticis, circa axem AB; adeò ut singula ejus ramenta lineas spirales, sive in modum cochleæ contortas, describant; quæ spirales postea, cùm ad *d* & *f* pervenerunt, inde utrimque reflectuntur versus eclipticam *eg*: Et quia spatium *defg* majus est quàm meatus, per quos materia primi elementi in illud ingreditur, vel ex ipso egreditur, idcirco semper ibi aliqua ejus materiæ pars manet, corpusque fluidissimum componit, quod perpetuò circa axem *fd* se ipsum rotat.

LXXIII. *Varias esse inæqualitates in situ corporis Solis.*

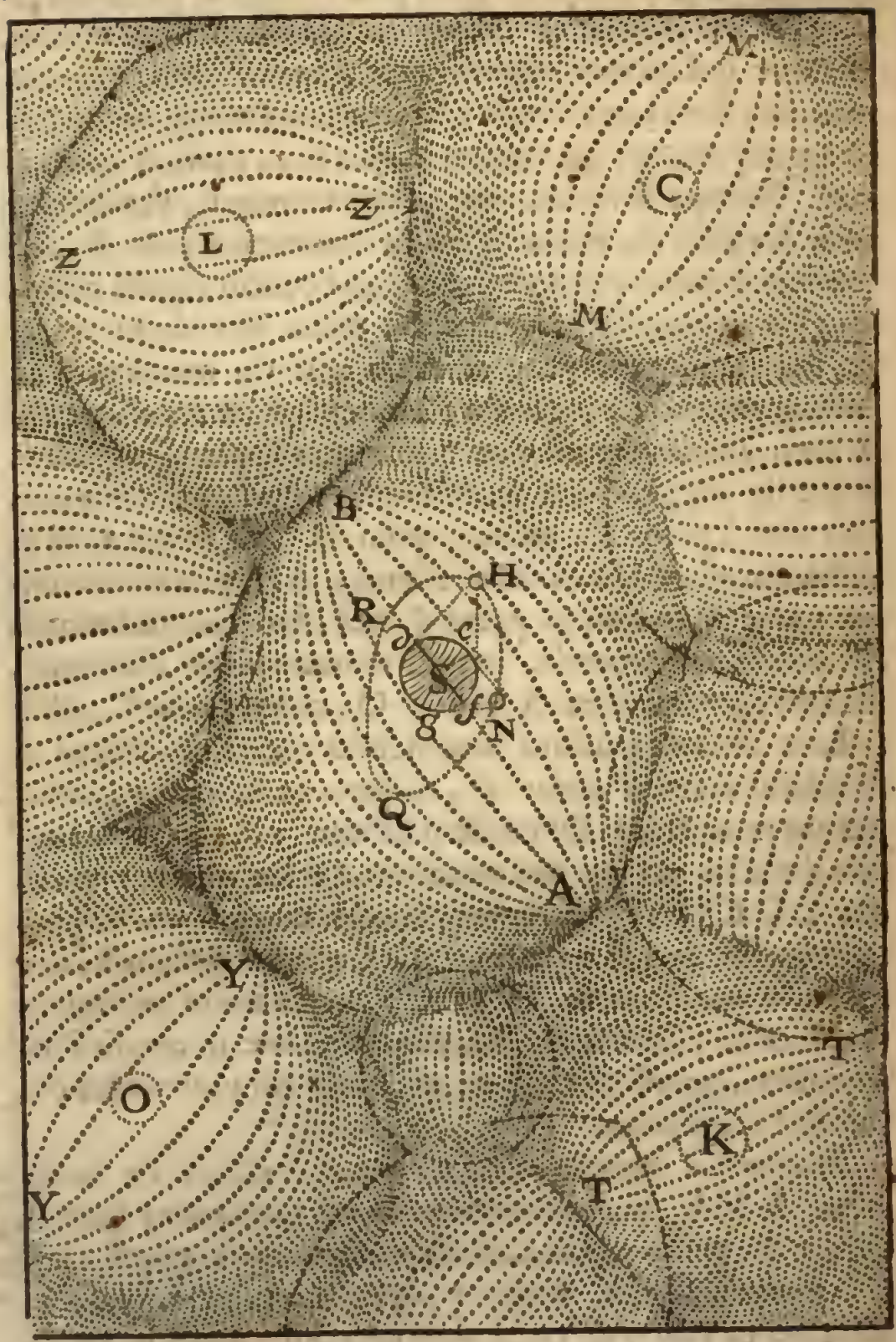
Notandumque est in primis, hoc corpus sphæricum esse debere. Quamvis enim ob inæqualitatem vorticum, non putandum sit, omnino æqualem copiam materiæ primi elementi summitti versus S, à vorticibus vicinis unius poli, atque à vicinis alterius; nec etiam istos vortices ita esse sitos, ut materiam illam in partes directè oppositas mittant; nec alios vortices, primum cœlum versus ejus eclipticam tangentes, certum aliquem ipsius cir-


M
C
Z
Z
L
Z
M
B
H
R
c
N
Q
A
Y
T
O
K
Y
T

culum, qui pro eclipticâ ſumi poſſit, eodem modo reſpicere, materiamque ex S, per omnes partes iſtius circuli, aliaſque ipſi vicinas egredientem, pari facilitate in ſe admittere: Non tamen inde ullæ inæqualitates in figura Solis argui poſſunt, ſed tantùm in ejus ſitu, motu & quantitate. Nempe ſi vis materiæ primi elementi, venientis à polo A verſus S, major ſit quàm venientis à polo B, illa quidem materia priuſquam alterius occurſu repelli poſſit, longiùs progredietur verſus B, quàm hæc altera verſus A; ſed ita longiùs progrediendo ejus vis minuetur; ac juxta leges naturæ, ſe mutuò tandem ambæ repellent illo in loco, in quo earum vires erunt inter ſe planè æquales, atque ibi corpus Solis conſtituent: quod proinde remotius erit à polo A, quàm à polo B. Sed non majori vi pelluntur globuli ſecundi elementi, in ejus circumferentiæ parte *d*, quàm in parte *f*, nec ideò circumferentia iſta minùs erit rotunda. Item ſi materia primi elementi, faciliùs egrediatur ex S verſus O, quàm verſus C, (illic ſcilicet liberius ſpatium inveniendo) hoc ipſo corpus S nonnihil accedet verſus O, & iſto acceſſu ſpatium interjectum minuendo, ibi tandem ſiſtetur, ubi vis erit utrimque æqualis. Atque ita, quamvis ad ſolos quatuor vortices L C K O reſpiceremus, modò tantùm eos ſupponamus eſſe inter ſe æquales, inde ſequitur, Solem S, nec in ſpatio medio inter O & C, nec etiam in medio inter L & K eſſe debere. Majorque adhuc in ejus ſitu inæqualitas, poteſt intelligi ex eo, quòd alii plures vortices ipſum circumſtent.

LXXIV. *Varias etiam eſſe in ejus materiæ motu.*

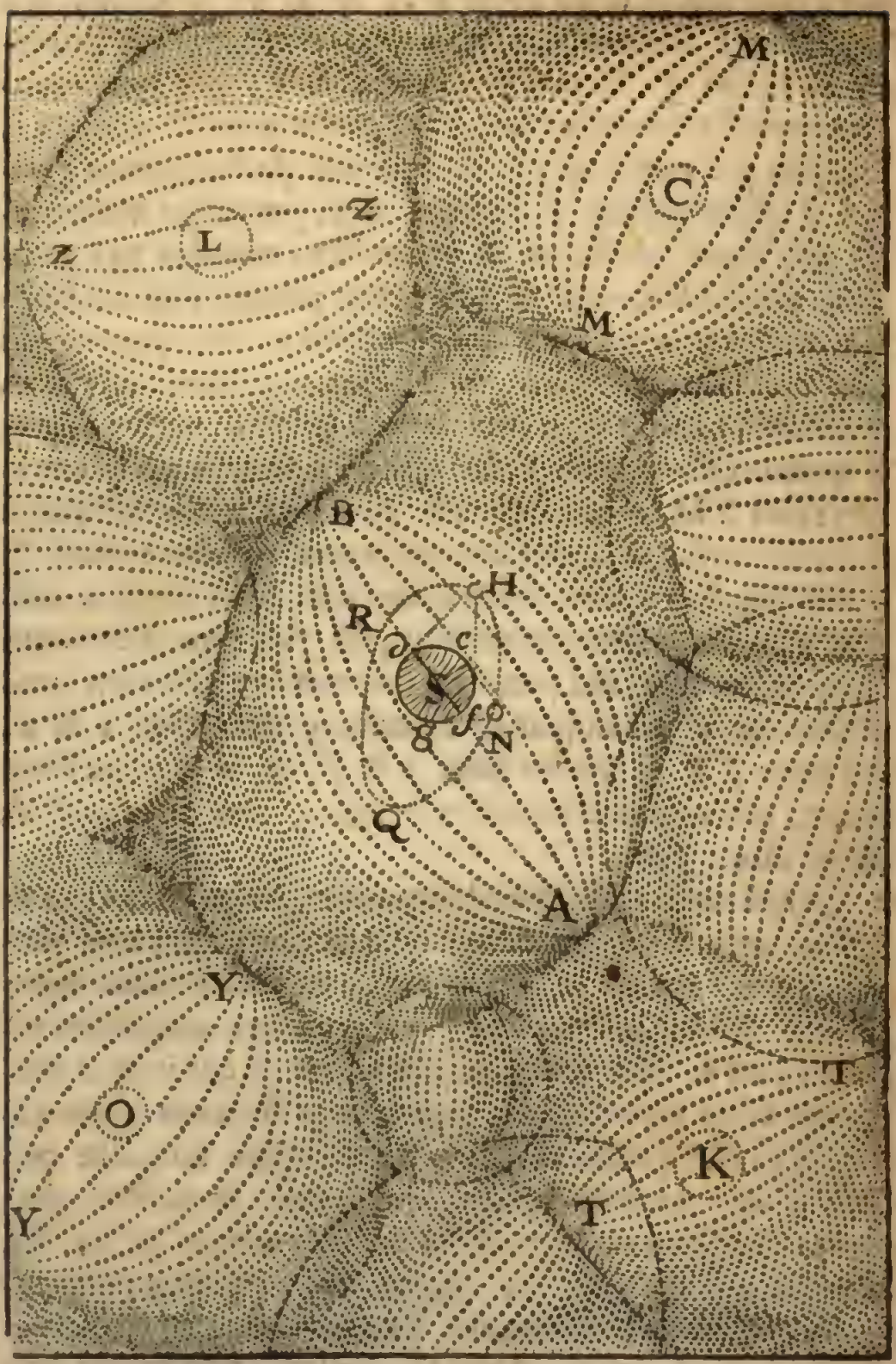
Præterea ſi materia primi elementi, veniens ex vorticibus K & L, non ſecundùm lineas tam rectas feratur verſus S, quàm verſus alias aliquas partes: exempli cauſâ, quæ venit ex K verſus *e*, quæ autem ex L verſus *g*, hinc fiet ut poli *fd*, circa quos tota Solis materia vertetur,


M
C
Z
Z
Z
L
M
B
H
R
c
S
N
g
Q
A
Y
T
O
K
Y
T

tur, non ſint in lineis rectis à K & L ad S ductis, ſed Auſtralis *f* aliquantò magis verſus *e* accedat, & Borealis *d* verſus *g*. Item ſi linea recta S M, per quam materia primi elementi, facillimè egreditur ab S verſus C, tranſeat per punctum circumferentiæ *fe d*, vicinius puncto *d* quàm puncto *f*; ac linea S Y, per quam iſta materia præcipuè tendit ab S verſus O, tranſeat per punctum circumferentiæ *fg d*, vicinius puncto *f* quàm puncto *d*; hinc fiet ut *eg* Solis ecliptica, ſive planum in quo movetur illa ejus materia, quæ maximum circulum deſcribit, paulò magis inclinetur à parte *e*, verſus polum *d* quàm verſus polum *f*, ſed tamen non tantum quàm linea recta S M; atque ex parte *g*, magis inclinetur verſus *f* quàm verſus *d*, ſed etiam non tantum quàm recta S Y. Vnde ſequetur axem, circa quem tota Solis materia vertitur, & cujus extremitates ſunt poli *fd*, non eſſe lineam accuratè rectam, ſed nonnihil curvam ſive inflexam; materiamque iſtam aliquantò celeriùs gyrare inter *e* & *d*, vel inter *f* & *g*, quàm inter *e* & *f*, vel *d* & *g*; ac fortè etiam, non omnino æquali celeritate gyrare inter *e* & *d*, atque inter *f* & g.

LXXV. *Eas tamen non impedire ne ejus figura ſit rotunda.*

Quod tamen non poteſt impedire, ne ipſius corpus ſit quàm proximè rotundum; quia interim alius ejus motus, à polis verſus eclipticam, inæqualitates iſtas compenſat. Eademque ratione, quâ videmus ampullam vitream, ex eo ſolo fieri rotundam, quòd aër in ejus materiam igne liquefactam, per tubum ferreum immittatur: quia nempe iſte aër, non majori vi ab ampullæ orificio in ejus fundum tendit, quàm inde in omnes alias partes reflectitur, & æquè facilè illàs omnes pellit: Ita materia primi elementi, corpus Solis per ejus polos ingreſſa, debet omnes globulos ſecundi elementi circumjacentes, æqualiter undequaque repellere; non minùs illos


M
C
Z
L
Z
M
B
H
R
c
f
g
N
Q
A
Y
T
O
K
Y
T

in quos obliquè tantùm reflectitur, quàm illos in quos directè impingit.

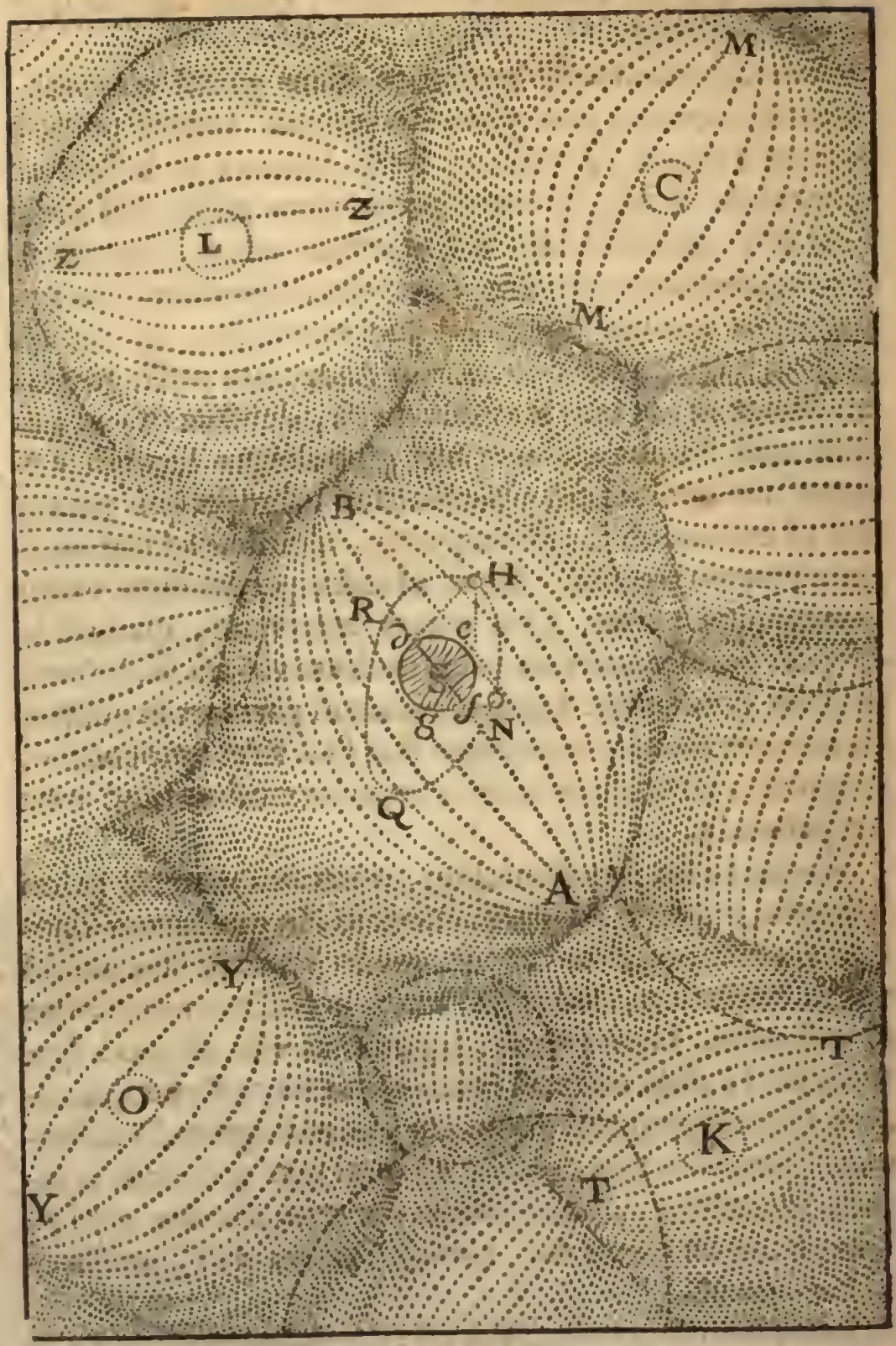
LXXVI. *De motu primi elementi dum versatur inter globulos secundi.*

Notandum deinde materiam istam primi elementi, quamdiu versatur inter globulos secundi, habere quidem motum rectum, à polis A B ad Solem, & à Sole ad eclipticam Y M, ac circularem circa polos toti cœlo A M B Y communem; sed præterea etiam, maximam & præcipuam partem suæ agitationis impendere, in minutiarum suarum figuris assiduè mutandis, ut omnes exiguos angulos per quos transit, accuratè possit implere: Vnde fit, ut ejus vis valde divisa, debilior sit; ac singulæ ejus minutiæ, motibus globulorum secundi elementi sibi vicinorum obsequantur, semperque paratæ sint ad exeundum ex illis angustiis, in quibus ad tam obliquos motus coguntur, atque ad recta pergendum versus quascunque partes. Eam autem materiam, quæ est in corpore Solis coacervata, valde multum virium ibi habere, propter consensum suarum omnium partium in eosdem celerrimos motus; omnesque illas suas vires impendere, in globulis secundi elementi circumjacentibus hinc inde propellendis.

LXXVII. *Quomodo Solis lumen non modò versus Eclipticam, sed etiam versus polos se diffundat.*

Atque ex his potest intelligi, quantum materia primi elementi conferat ad illam actionem, in qua lucem consistere antè monuimus, & quomodo illa actio non modò versus eclipticam; sed etiam versus polos in omnes partes se diffundat. Nam primò, si putemus esse aliquod spatium in H, solâ materiâ primi elementi repletum, & tamen satis magnum ad unum aut plures ex globulis secundi recipiendos, non dubium est quin uno & eodem temporis momento, globuli omnes contenti in cono *d* H *f*, cujus basis est concavum hemisphærium *d e f*, versùs illud accedant.

Iamque id suprà ostensum est, de globulis contentis in


M
C
Z
L
Z
M
B
H
R
c
d
f
g
N
Q
A
Y
T
O
K
Y
T

triangulo, cujus basis erat semicirculus eclipticæ solaris, quamvis nondum ulla actio primi elementi spectaretur; sed nunc hoc ipsum de iisdem, simulque etiam de reliquis in toto cono contentis, hujus primi elementi ope clariùs patebit. Ea enim ejus pars quæ corpus Solis componit, tam globulos secundi elementi qui sunt versus eclipticam *e*, quàm etiam eos qui sunt versus polos *d f*, ac denique omnes qui sunt in cono, *d* H *f*, versus H propellit; neque enim ipsa majori vi movetur versus *e*, quàm versus *d* & *f*, aliasque partes intermedias: illa verò quæ jam supponitur esse in H, tendit versus C, unde per K & L, versus S tanquam in circulum regrediatur. Ideoque non impedit ne globuli isti ad H accedant, & eorum accessu spatium quod priùs ibi erat, corpori Solis accrescat, impleaturque materiâ primi elementi, à centris K L & similibus eò confluente.

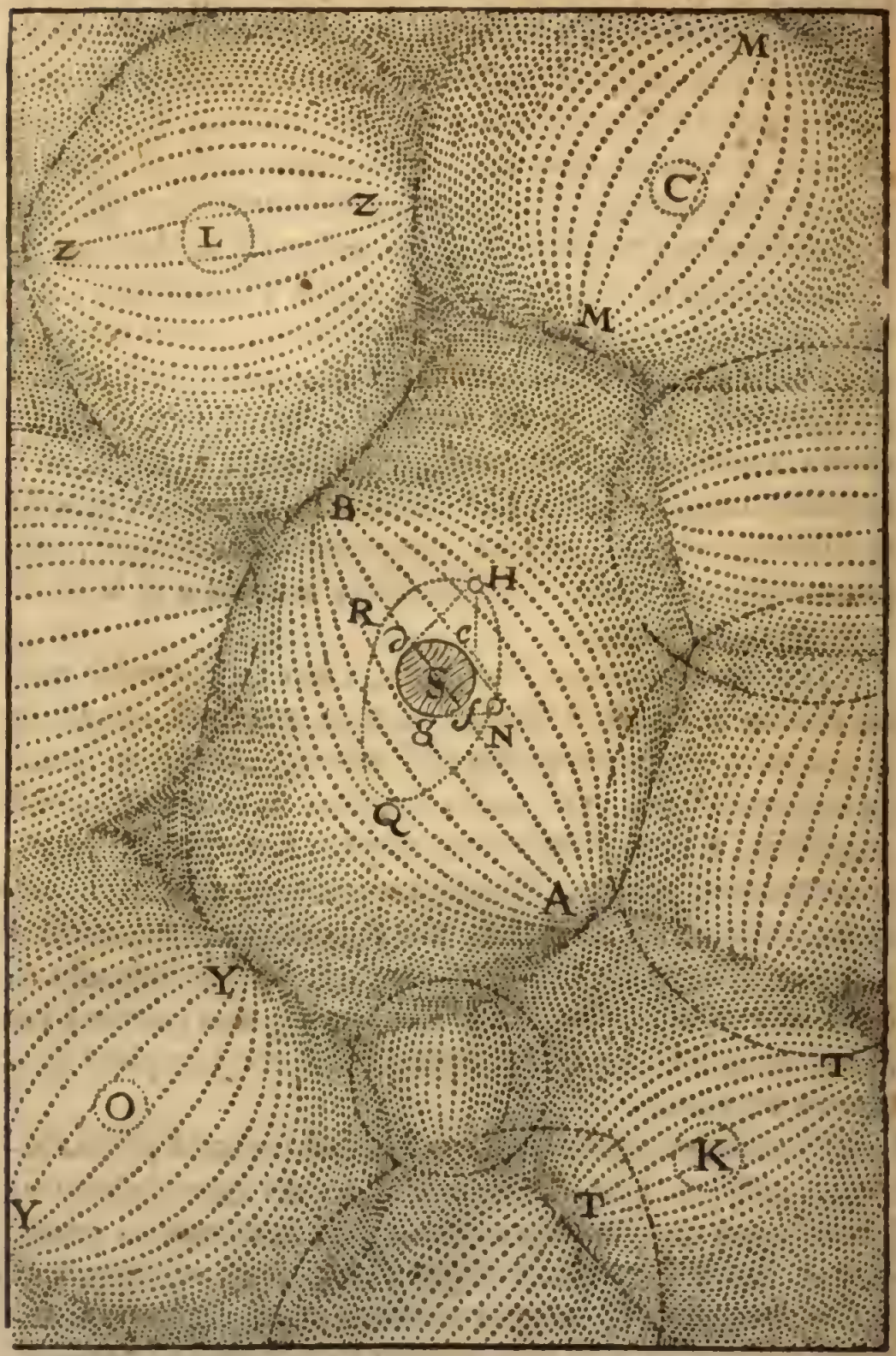
LXXVIII. *Quomodo versus Eclipticam se diffundat.*

Quin ipsa potiùs ad hoc juvat; cùm enim omnis motus tendat in lineam rectam, materia maximè agitata in H existens, magis propendet ad inde egrediendum quàm ad remanendum; quò enim spatium in quo versatur est angustius, eò magis inflectere cogitur suos motus. Et idcirco minimè mirum esse debet, quòd sæpè ad motum alicujus minutissimi corporis, alia corpora per quantumvis magna spatia diffusa, simul moveantur: nec proinde etiam, cur non tantùm Solis, sed & stellarum quàm maximè remotarum, actio ad terram usque, in minimo temporis momento perveniat.

LXXIX. *Quàm facilè ad motum unius exigui corporis, alia quàm maximè ab eo remota moveantur.*

Si deinde putemus spatium N, solâ materiâ primi elementi plenum esse, facilè intelligemus omnes globulos secundi, qui continentur in cono *g* N *e*, à materiâ primi, quæ in Sole existens, à *d* versus *f*, simulque versus totum hemisphærium *e f g* magnâ vi movetur, eò versùs pelli debere, quamvis ex se ipsis nullam fortè habeant propen-

LXXX *Quomodo lumen Solis tendat versus polos.*

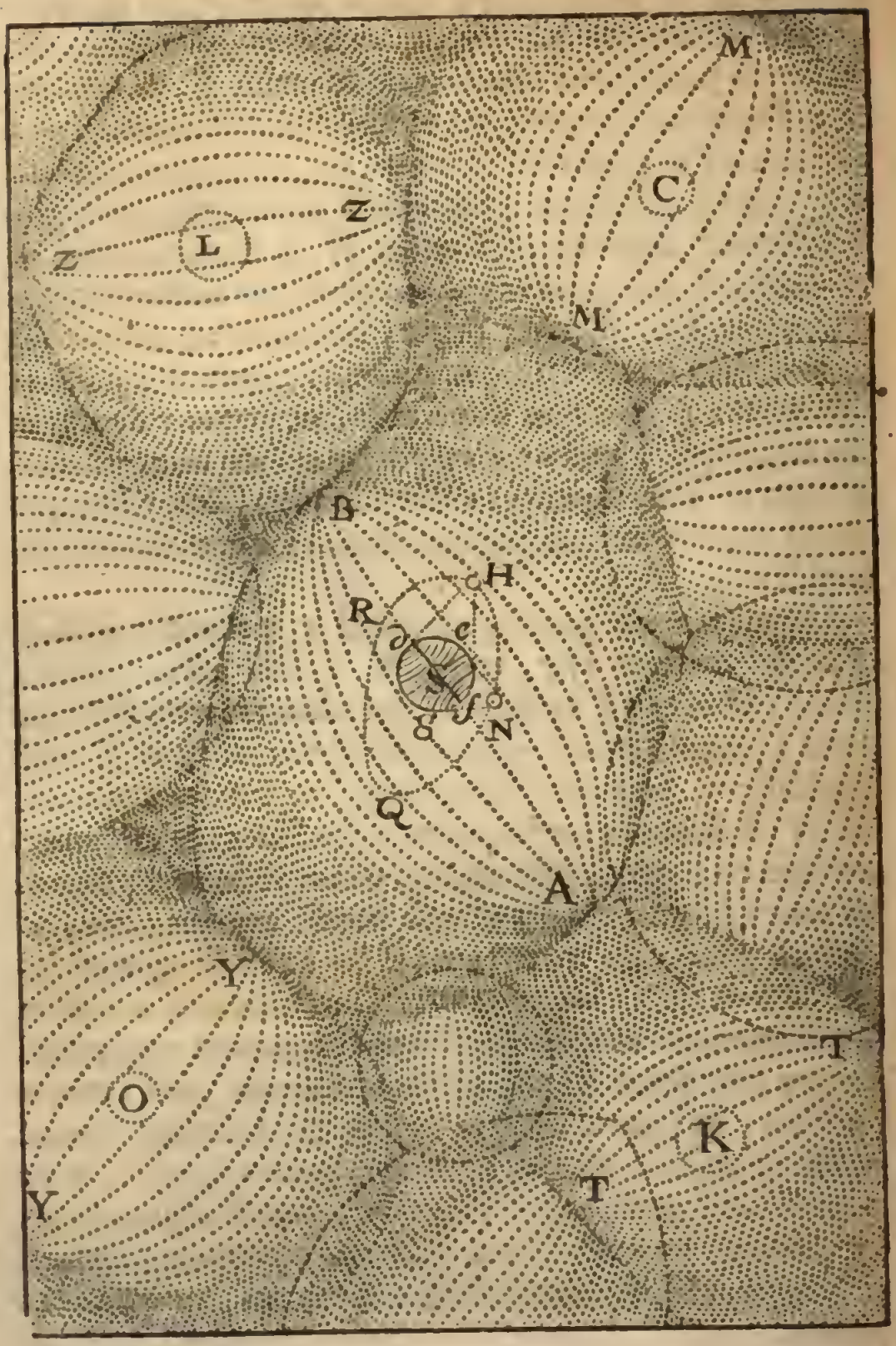

M
C
Z
L
Z
Z
M
B
H
R
c
S
g
N
Q
A
Y
T
O
Y
K
T

sionem ad istum motum; neque enim etiam ei repugnant; ut neque materia primi elementi, quæ est in N; ipsa enim paratissima est ad eundum versus S, ibique spatium implendum, quod, ex eo quòd globuli hemisphærii concavi *efg*, versus N ferentur, corpori Solis accrescet. Nec ulla est difficultas, quòd uno & eodem tempore, globuli secundi elementi ab S versus N, & materia primi ab N versus S, tanquam motibus contrariis debeant ferri: cùm enim hæc materia primi, non transeat nisi per illa angustissima intervalla, quæ globuli secundi non replent, ejus motus ab ipsis non impeditur; ut neque videmus in illis horologiis, quibus clepsydrarum loco nunc utimur, arenam ex vase superiori descendentem, impedire quò minùs aër ex inferiori, per interstitia ejus granulorum adscendat.

LXXXI. *An æqualis sit ejus vis in polis & in ecliptică.*

Quæri tantùm potest, an tantâ vi pellantur globuli contenti in cono *efg*, versus N, à solâ materiâ Solis, quàm globuli *fgd* versus H, ab eadem materiâ Solis, ac simul à proprio motu; quod non videtur, si H & N ab S æquidistent. Sed quemadmodum, ut jam notatum est, minor est distantia versus polos, inter Solem & circumferentiam cœli quod illum ambit, quàm versus eclipticam: ita tunc ad summum illa vis esse potest æqualis, cùm eadem est proportio inter lineas HS & NS, quæ est inter MS & AS. Unumque tantùm habemus in natura phænomenum, ex quo ejus rei experimentum capi possit: nempe cùm fortè aliquis Cometa tantam cœli partem pererrat, ut primò visus in Ecliptica, videatur deinde versus unum ex polis, ac postea rursus in ecliptica, tunc enim habitâ ratione ejus distantiæ, potest æstimari, an ejus lumen, (quod à Sole esse infrà ostendam) cæteris paribus majus appareat versus eclipticam, quàm versus polum.

Supereſt


M
C
Z
L
Z
M
B
H
R
C
N
Q
A
Y
T
O
K
Y
T

Supereſt adhuc notandum circa globulos ſecundi elementi, eos qui proximi ſunt centro cujuſque vorticis, minores eſſe ac celeriùs moveri, quàm illos qui paulò magis ab eo diſtant, idque uſque ad certum terminum, ultra quem ſuperiores inferioribus celeriùs moventur, & quantum ad magnitudinem ſunt æquales. Vt hîc exempli cauſâ, in primo cœlo putandum eſt, omnium minutiſſimos globulos ſecundi elementi, eſſe juxta ſuperficiem Solis *d e f* g, & paulò remotiores gradatim eſſe majores, uſque ad ſuperficiem ſphæroidis H N Q R, ultra quam omnes ſunt æquales; atque illos qui ſunt in hac ſuperficie H N Q R omnium tardiſſimè moveri; adeò ut fortè globuli H Q, triginta annos vel etiam plures impendant, in abſolvendo uno circuitu circa polos A B, ſuperiores autem verſus M & Y, itemque inferiores verſus *e* & *g*, celeriùs moveantur, & tam ſupremi quàm infimi, circuitus ſuos intra paucas hebdomadas abſolvant.

LXXXII. *Globulos ſecundi elementi Soli vicinos minores eſſe, ac celeriùs moveri quàm remotiores, uſque ad certam diſtantiam, ultra quam ſunt omnes magnitudine æquales, & eò celeriùs moventur, quo ſunt à Sole remotiores.*

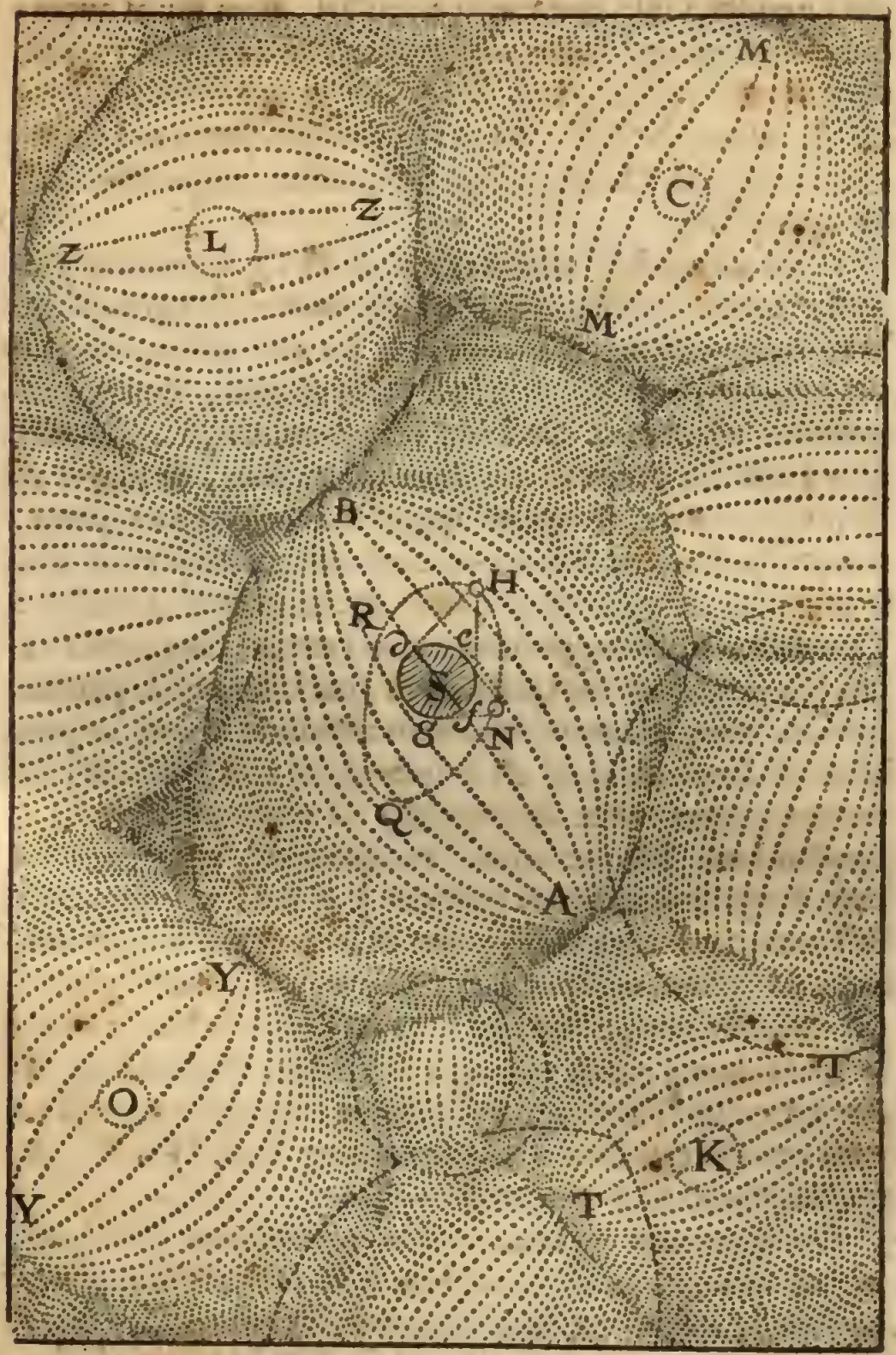
Et primò quidem, quòd ſuperiores verſùs M & Y celeriùs ferri debeant, quàm inferiores verſùs H & Q, facilè demonſtratur. Ex eo enim quòd ſuppoſuerimus, omnes in principio fuiſſe magnitudine æquales, (ut par fuit, quia nullum habuimus ipſarum inæqualitatis argumentum) & quòd ſpatium in quo tanquam in vortice circulariter aguntur, non ſit accuratè rotundum; tum quia alii vortices circumjacentes non ſunt æquales, tum etiam quia illud debet eſſe anguſtius, è regione centri cujuſque ex iſtis vorticibus vicinis, quàm è regione aliarum ejus partium; neceſſe eſt ut aliquando quædam ex ipſis celeriùs, quàm aliæ moveantur, cùm nempe ordinem debent mutare, ut ex via latiori tranſeant in anguſtiorem. Sic exempli cauſâ, duo globi qui ſunt inter puncta A & B, non poſſunt tranſire inter duo viciniora C & D, niſi

LXXXIII. *Cur remotiſſimi celeriùs moveantur quàm aliquantò minus remoti.*

unus alium præcedat, & manifestum est eum qui præcedit, altero celeriùs moveri. Deinde quia omnes globuli primi cœli, totâ suâ vi recedere conantur à centro S, statim atque aliquis ex ipsis celeriùs quàm vicini movetur ille, hoc ipso majorem habens vim, magis à centro illo recedit; & ita semper superiores illi sunt qui celeriùs moventur. Quanta autem sit ista eorum celeritas, sola experientia docere potest; nullamque habemus ejus experientiam, nisi in Cometis, quos ex uno cœlo in alium migrare infrà ostendam: ut neque possumus determinare tarditatem circuli H Q, nisi ex motu Saturni, quem in illo vel infra illum esse demonstrabo.

LXXXIV. *Cur Solis proximi, celeriùs etiam ferantur, quàm paulò remotiores.*

Quod verò infra terminum H Q, globuli propiores centro S, celeriùs circulum suum absolvant quàm remotiores, probatur ex circumvolutione materiæ solaris, omnem illam cœli partem sibi vicinam secum rapientis: neque enim potest dubitari, cùm ipsa sit celerrimè agitata, & semper aliquid sui per angustos meatus qui sunt inter globulos secundi elementi, versus eclipticam emittat, & versùs polos recipiat, quin habeat vim secum rapiendi globulos istos usque ad certam distantiam. Hujusque distantiæ terminum designamus ellipsi H N Q R, non circulo: quamvis enim Sol sit sphæricus, ac non minori vi pellat materiam cœli circumjacentem versus polos quàm versus eclipticam, illâ actione in qua ejus lucem consistere diximus, non potest tamen idem intelligi de hac altera actione, quâ istam cœli materiam secum in orbem rapit, quia


M
C
Z
Z
L
M
B
H
R
c
S
g
N
Q
A
Y
T
O
K
Y
T

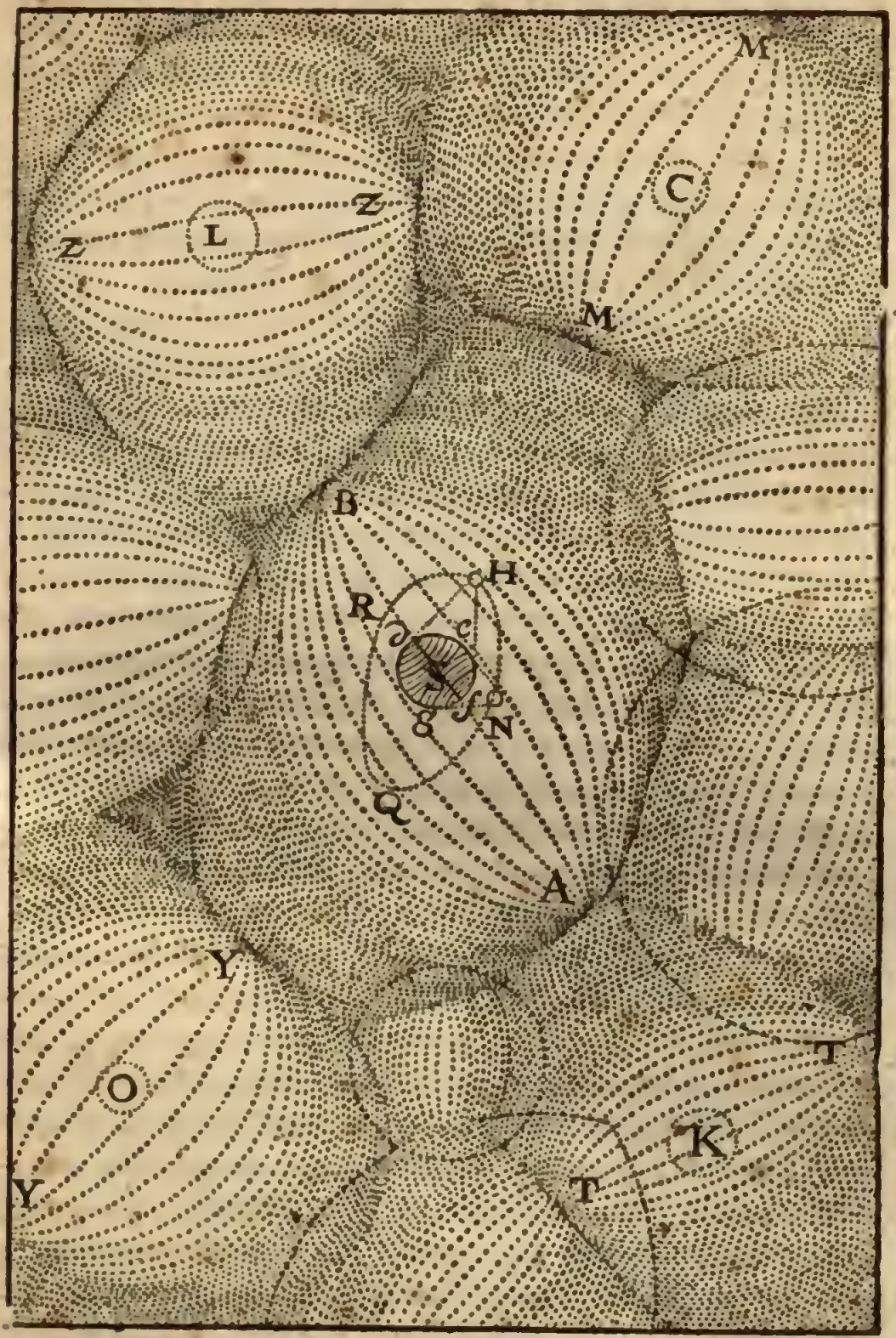
quia pendet à ſolo ejus motu circulari, circa ſuum axem; qui motus procul dubio potentior eſt in ecliptică, quàm verſus polos; & ideò hîc H & Q magis diſtare debent ab S, quàm N & R. Atque hinc infrà ratio reddetur, cur Cometarum caudæ aliquando rectæ, aliquando curvæ appareant.

LXXXV. *Cur iidem Solis proximi, ſint remotioribus minores.*

Cùm autem hîc intra terminum H Q, inferiores globuli materiæ cœleſtis, celeriùs moveantur quàm ſuperiores, debent etiam eſſe minores; ſi enim eſſent majores vel æquales, hoc ipſo haberent plus virium, ideoque ſuperiores evaderent. Sed ubi ſemel contingit, aliquem tantò eſſe minorem iis qui ſupra ipſum ſunt, ut magis ab iis magnitudine ſuperetur, quàm illos celeritate ſuperet, ſemper poſtea illis inferior manere debet. Etſi verò globulos iſtos, in principio quàm accuratiſſimè æquales à Deo factos fuiſſe ſupponamus, fieri tamen non potuit lapſu temporis, ob inæqualitatem ſpatiorum quæ percurrunt, & inæqualitatem eorum motûs inde ortam, ut paulò antè demonſtratum eſt, quin aliqui aliis minores evaderent, iique eſſent ſatis multi, ad ſpatium H N Q R implendum. Neque enim conſideramus hoc ſpatium, cum magnitudine totius vorticis A Y B M comparatum, niſi tanquam admodum parvum; ut etiam magnitudo Solis ad ipſum comparata, perexigua eſt intelligenda; quamvis iſta eorum proportio, non potuerit hîc in figurâ exhiberi, quia nimis vaſta eſſe debuiſſet. Notandum etiam eſt varias eſſe alias inæqualitates, in motibus partium cœli, præſertim earum quæ ſunt inter S & H vel Q; de quibus paulò pòſt commodiùs agetur.

LXXXVI. *Globulos ſecundi elementi variis modis*

Denique non eſt omittendum, materiam primi elementi venientem ex vorticibus K L & ſimilibus, præcipuè quidem ferri verſus Solem, ſed plurimas tamen etiam ejus partes, per totum vorticem A Y B M diſpergi, atque


M
C
Z
Z
L
M
B
H
R
N
Q
A
Y
T
O
K
Y
T

simul moveri, quo fit ut planè sphærici reddantur.

que inde ad alios C O, & similes transire, ac fluendo circa globulos secundi elementi, efficere ut ipsi tum circa propria centra, tum fortè etiam aliis modis moveantur. Cumque sic isti globuli non unâ tantùm ratione, sed multis diversis eodem tempore agitentur, hinc clarè percipitur ipsos, cujuscunque figuræ fuerint in principio, nunc debere esse planè sphæricos, non instar cylindri aut cujusvis sphæroidis, unâ tantùm ex parte rotundos.

LXXXVII. *Varios esse gradus celeritatis in minutiis primi elementi.*

Postquam autem naturam primi & secundi elementi sic utcunque explicuimus, ut tandem de tertio agere possimus, considerandum est, materiam primi non esse æqualiter agitatam secundùm omnes suas minutias, sed sæpe in perexiguâ ejus quantitate, innumeros reperiri diversos gradus celeritatis. Quod perfacilè demonstratur, tum ex modo quo ejus generationem suprà descripsimus, tum etiam ex continuo ejus usu: finximus enim eam genitam esse ex eo, quod particulæ secundi elementi nondum sphæricæ, sed angulosæ, ac totum spatium in quo erant implentes, moveri non potuerint, quin earum anguli attererentur, ac minutiæ, ab iis attritu isto separatæ, figuras suas diversimodè mutarent, pro ratione diversi loci occupandi, sicque primi elementi formam assumerent; nuncque adhuc eodem modo putamus, illud primum elementum inservire implendis omnibus spatiorum angustiis, quæ circa alia corpora reperiuntur. Vnde manifestum est unasquasque ex ejus minutiis, majores initio non fuisse quàm anguli particularum ex quibus excindebantur; sive quàm spatium, quod tres globuli se mutuò contingentes, in medio sui relinquunt, atque ideò quasdam ex ipsis planè indivisas manere potuisse, dum aliæ interim egredientes ex angustis spatiis, quorum figura mutabatur magis & magis, indefinitè dividi debuerunt. Sint exempli causâ, tres globuli A B C, quorum duo primi

primi A & B, se mutuò tangentes in G, circa propria centra tantùm vertantur, dum interim tertius C, tangens primum in E, volvetur supra ipsum ab E versus I, donec puncto D tangat secundum in puncto F, manifestum est materiam primi elementi, quæ continetur in spatio triangulari F G I, sive ex pluribus ramentis constet, sive tantùm ex uno, posse interim manere immotam; sed illam quæ est in spatio F I E D necessariò moveri, & nullum tam exiguum ejus ramentum, inter puncta D & F posse designari, quod non sit majus eo quod inde aufertur singulis momentis. quia globulus C accedendo ad B, efficit ut linea D F transeat per innumeros diversos gradus brevitatis.

Sic igitur in materia primi elementi, quædam sunt ramenta reliquis minùs divisa, & minùs celeriter agitata; quæ cùm supponantur excisa fuisse ex angulis particularum secundi, cùm nondum in globulos tornatæ erant, & omnia spatia sola implebant, non possunt non habere figuras valde angulosas, & ad motum ineptas; Vnde fit ut facilè sibi mutuò adhæreant, magnamque partem suæ agitationis transferant in illa alia ramenta, quæ minutissima sunt, & celerrimè agitantur: Quia juxta leges naturæ majora corpora, cæteris paribus, faciliùs id quod habent agitationis in minora transferunt, quàm novam ullam agitationem ab istis aliis recipiant,

LXXXVIII. *Eas ejus minutias quæ minimum habent celeritatis, facilè id ipsum quod habent aliis transferre, ac sibi mutuò adhærere.*

Et quidem talia ramenta præcipuè reperiuntur, in ea materiâ primi elementi, quæ à polis versus medium cœli, secundùm lineas rectas movetur: ejus enim partes quamminimùm agitatæ sufficiunt ad istum motum rectum, non autem ad alios magis obliquos & varios, qui fiunt in aliis locis;

LXXXIX. *Tales minutias sibi mutuò adhærentes, præcipuè inveniri in eâ materiâ*

primi elementi, quà polus ad centra vorticum fertur.

locis; ex quibus idcirco expelli solent, in viam istius motûs recti; & ibi congregantur in exiguas massas, quarum figuram hîc velim diligenter considerari.

XC. *Qualis sit figura istarum minutiarum, quæ particulæ striatæ deinceps vocabuntur.*

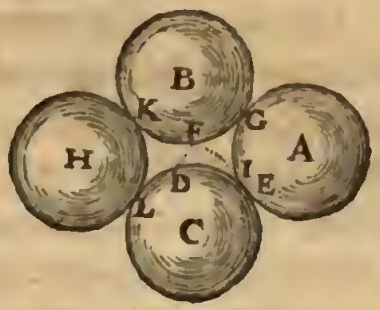
Nempe cùm sæpe transeant, per angusta illa spatia triangularia, quæ in medio trium globulorum secundi elementi, se mutuò tangentium, reperiuntur; debent induere figuram, in suâ latitudine & profunditate triangularem. Quantum autem ad longitudinem non facilè est ipsam determinare, quia non videtur ab aliâ causâ pendere, quàm à copia materiæ ex quâ istæ massulæ conflantur; sed sufficit illas concipere tanquam exiguas columnas, tribus striis in modum cochlearum intortis excavatas, ita ut gyrando transire possint per illos angustos meatus, figuram habentes trianguli curvilinei F G I, qui semper inter tres globulos secundi elementi, se mutuò tangentes reperiuntur. Quippe ex eo quòd sint oblongæ, ac motu celerrimo transeant inter istos globulos secundi elementi, dum interim ipsi alio motu circa polos cœli rotantur, clarè intelligitur illarum strias, in modum cochlearum debere esse intortas; & quidem magis vel minùs intortas, prout transeunt per partes axi vorticis remotiores aut viciniores; quia globuli secundi elementi, celeriùs in illis quàm in istis rotantur, ut antè dictum est.

XCI. *Istæ particulæ ab oppositis polis venientes, contrario modo esse intortas.*

Ac etiam ex eo quòd ipsæ veniant versus medium cœli, ex partibus contrariis; unæ scilicet ab Australi, aliæ à Boreali, dum interim totus vortex circa suum axem, in unas & easdem partes movetur, manifestum est illas quæ veniunt à polo Australi, non in easdem partes debere intortas esse, ac illas quæ veniunt à polo Boreali, sed planè in contrarias. quod animadversione valde dignum puto; quia hinc vires magnetis infra explicandæ, præcipuè dependent.

Sed

Sed ne quis fortè existimet, me sine ratione affirmare, tres tantùm strias in istis primi elementi particulis esse posse, cùm tamen globuli secundi, non ita semper omnes se mutuò possint contingere, ut tantùm triangularia spatia circà se relinquant, velim hîc notari, alia quævis loca ampliora, quæ inter globulos istos sæpe reperiuntur, habere semper suos angulos, planè æquales iis trianguli F G I, ac quantum ad cætera esse in perpetuâ mutatione; adeò ut particulæ striatæ primi elementi, per illa transeuntes, eam etiam figuram quam descripsimus, debeant induere. Nam exempli causâ, quatuor globuli A B C H, se tangentes in punctis K L G E, relinquunt in medio sui spatium quadrangulare, cujus quisque angulus, est omnino æqualis unicuique ex angulis trianguli F G I; cumque quatuor isti globuli moventur, spatium istud assiduè figuram mutat, fitque nunc quadratum, nunc oblongum, ac etiam interdum in duo alia spatia triangularia dividitur; unde fit ut materia primi elementi minùs agitata, quæ in eo existit, ad unum vel duos ex ejus angulis debeat confluere, ac residuum spatii relinquere materiæ mobiliori, & figuras suas faciliùs mutanti, ut eas ad omnes istorum globulorum motus accommodet. Atque si fortè unum ex ejus ramentis, in uno ex istis angulis existens, extendat se ibi versus partem illi angulo oppositam, ultra spatium æquale triangulo F G I, debebit inde expelli, ac proinde imminui, cùm accidet ut tertius globulus tangat duos illos, qui angulum in quo versatur conficiunt. Nempe si materia minùs agitata, occupans angulum G, extendat se versus D ultra lineam F I, inde extrudetur à globulo C, atque



XCII. *Tres tantùm strias in ipsis esse.*

eatenus minuetur, cùm hic globulus C accedet ad B, ut claudat triangulum G F I. Et quia particulæ primi elementi, quæ in eo maximæ ſunt, & reliquis minùs agitatæ, per longos cœli tractus tranſeundo non poſſunt non ſæpe ita verſari inter tres globulos ad ſe invicem accedentes, non videntur poſſe induere ullam figuram determinatam, & aliquandiu in ipſis permanentem præter, illam quam deſcripſimus.

XCIII. *Inter particulas ſtriatas, & omnium minutiſſimas, varias eſſe aliarum magnitudines in primo elemento.*

Etſi autem hæ particulæ oblongæ ac ſtriatæ valde differant à reliquâ materiâ primi elementi, non tamen illas ab hac diſtinguimus, quandiu tantùm inter globulos ſecundi verſantur; tum quia nullum peculiarem earum effectum ibi advertimus; tum etiam, quia multas alias, non multò minores, nec celeriùs agitatas, in ea contineri arbitramur, ita ut inter omnium minutiſſimas & iſtas ſtriatas, innumeri ſint aliarum gradus, ut facilè ex inæqualitate viarum quas perlabuntur, agnoſci poteſt.

XCIV. *Quomodo ex iis macula in Solis vel ſtellarum ſuperficie generentur.*

Sed quando materia iſta primi elementi, ad corpus Solis alteriuſve ſideris pervenit, ibi omnes ejus minutiæ maximè agitatæ, cùm nullis globulorum ſecundi elementi obicibus impediantur, in ſimiles motus conſentire laborant: Vnde fit ut illæ ſtriatæ, nec non etiam aliæ multæ paulò minores, quæ ob figuras nimis anguloſas, molemve nimis magnam, tantam agitationem refugiunt, ab aliis minutiſſimis ſeparentur, ac ſibi mutuò facilè adhærentes, propter inæqualitatem ſuarum figurarum, moles aliquando permagnas componant, quæ intimæ cœli ſuperficiei contiguæ, ſideri ex quo emerſerunt adjunguntur, & ibi reſiſtentes illi actioni, in qua vim luminis conſiſtere ſuprà diximus, ſimiles ſunt illis maculis quæ in Solis ſuperficie conſpici ſolent. Eadem enim ratione, quâ videmus aquam liquoreſque alios quoſcunque, cùm igni admoti effervèſcunt, atque aliquas particulas diverſæ à reli-

reliquis naturæ, ac minus ad motum aptas in se continent, densam spumam ex particulis istis conflatam emittere, quæ supra ipsorum superficiem natare, figurasque admodum irregulares & mutabiles habere solet: ita perspicuum est materiam Solis, utrimque ex ejus polis versus eclipticam ebullientem, debere particulas suas striatas, aliasque omnes quæ facilè sibi mutuò adhærent, ac difficulter communi ipsius motui obsequuntur, ex se tanquam spumam expellere.

XCV. *Hinc cognosci præcipuas harum macularum proprietates.*

Atque hinc facile est cognoscere, cur Solis maculæ non soleant apparere circa ejus polos, sed potiùs in partibus eclipticæ vicinis; & cur figuras habeant valde varias & incertas; & denique cur in orbem circa Solis polos, si non tam celeriter quàm ejus substantia, saltem simul cum eâ parte cœli quæ illi proxima est, moveantur.

XCVI. *Quomodo ista macula dissolvantur, ac novæ generentur.*

At verò, quemadmodum plerique liquores eandem spumam, quam initio efferveſcendo emittunt, rursus postea diutius ebulliendo resorbent & absumunt; ita putandum est, eadem facilitate quâ materia macularum è corpore Solis emergit, atque in ejus superficie cumulatur, paulò pòst etiam imminui, & partim in ejus substantiam refundi, partimque per cœlum vicinum dispergi. (Non enim ex toto Solis corpore, sed tantùm ex materia quæ recens in illum ingressa est, maculæ istæ formantur.) Ac reliqua materia quæ diutius in eo permansit, jamque ut ita loquar, excocta est & defæcata, summâ vi semper gyrans, partim eas quæ jam factæ sunt abradit, dum interim aliâ in parte novæ generantur, ex novâ materiâ Solem ingrediente: unde fit ut non omnes in iisdem locis appareant. Et sanè tota Solis superficies, partibus circumpolaribus exceptis, materiâ ex qua componuntur tegi solet; Atqui maculæ tantùm esse dicuntur, ubi materia illa est tam densa & stipata,

ut vim luminis à Sole venientis notabiliter obtundat.

XCVII. *Cur in quarundam extremitate colores iridis appareant.*

Præterea poteſt contingere, ut maculæ iſtæ cùm ſunt paulò craſſiores & denſiores, priùs in ſua circumferentiâ quàm in medio atterantur, à puriore materiâ Solis eas circumfluente; ſicque ut extremitates earum circumferentiæ, in acutum deſinentes, ejus lumini perviæ ſint: unde ſequitur ipſas ibi Iridis coloribus pingi debere, ut ante-hac de priſmate vitreo in Meteoris cap. 8 explicui. Et tales aliquando colores in illis obſervantur.

XCVIII. *Quomodo macula in faculas vertantur, vel contrà.*

Sæpe etiam contingit, ut materia Solis circa maculas iſtas fluendo, ſupra ipſarum extremitates aſſurgat; tuncque, inter illas & cœli vicini ſuperficiem intercepta, cogitur ad motum ſolito celeriorem: Eodem modo quo fluminum rapiditas ſemper eſt major in locis vadoſis & anguſtis, quàm in latis & profundis. Vnde ſequitur Solis lumen ibi aliquantò fortius eſſe debere. Atque ita maculæ in faculas converti ſolent, hoc eſt, quædam ſolaris ſuperficiei partes, quæ priùs aliis erant obſcuriores, poſtea fiunt lucidiores; Ac vice verſâ, faculæ in maculas mutari videntur, cùm, his unâ ex parte in ſubtiliorem Solis materiam demerſis, magna copia novæ materiæ aliâ ex parte ipſis accedit, & adhæret.

XCIX. *In quales particulas macula diſſolvantur.*

Cùm autem iſtæ maculæ diſſolvuntur, non abeunt in minutias planè ſimiles iis ex quibus fuerant conflatæ: ſed partim in tenuiores, ac ſimul ſolidiores, ſive figuras minùs anguloſas habentes; quo nomine ad motum ſunt aptiores, & ideò facilè per meatus, qui ſunt inter globulos cœli circumjacentis, versùs alios vortices tendunt; partim in tenuiſſimas, quæ ex aliarum angulis eraſæ, vel in puriſſimam Solis ſubſtantiam convertuntur, vel abeunt etiam verſus cœlum; partim denique in craſſiores, quæ ex pluribus ſtriatis, aliiſve ſimul junctis compoſitæ, verſus cœlum expelluntur, ubi cùm ſint nimis magnæ ad tranſ-

transeundum per illos anguſtos meatus, quos globuli ſecundi elementi circa ſe relinquunt, ipſa etiam globulorum iſtorum loca ſubingrediuntur, & quia figuras habent valde irregulares & ramoſas, non tam facilè ac illi globuli moveri poſſunt.

C. *Quomodo ex ipſis æther circa Solem & ſtellas generetur. Hunc que atherem & iſtas maculas ad tertium elementum referri.*

Sed ſibi mutuò nonnihil adhærentes, componunt ibi magnam quàndam molem, rariſſimam, & aëri (ſive potiùs ætheri) terræ circumfuſo non abſimilem, quæ à Sole circumquaque, fortè uſque ad ſphæram Mercurii, vel etiam ultra illam, ſe extendit. Nec tamen æther iſte in immenſum creſcere poteſt, etiamſi novæ ſemper particulæ ex macularum diſſolutione ipſi accedant, quia globulorum ſecundi elementi, per illud & circa illud continua agitatio, facilè poteſt totidem alias diſſolvere, ac rurſus in materiam primi elementi convertere. Quippe omnes Solis aliorumque ſiderum maculas, ut & totum ætherem ipſis circumfuſum, quoniam ejus partes ad motum minùs aptæ ſunt, quàm globuli ſecundi elementi, ad tertium elementum referimus.

CI. *Macularum productionem & diſſolutionem à cauſis valde incertis pendere.*

Sed verò macularum productio vel diſſolutio, à tam minutis & tam incertis cauſis dependet, ut minimè ſit mirandum, ſi quando nullæ prorſus in Sole appareant, vel ſi è contrà nonnunquam ſint tam multæ, ut totum ejus lumen obſcurent. Ex hoc enim quòd pauca aliqua, ex ramentis primi elementi, ſibi invicem adhæreſcant, fit unius maculæ rudimentum, cui facilè poſtea plura alia junguntur, quæ, niſi in priora illa impingendo, partem ſuæ agitationis amitterent, ſibi mutuò non poſſent adhærere.

CII. *Quomodo eadem macula totum aliquod ſidus tegere poſſit.*

Notandumque eſt maculas iſtas cùm primùm generantur, eſſe corpora molliſſima & rariſſima, ideoque facilè frangere impetum ramentorum primi elementi, quæ in ipſas impingunt, & illa ſibi adjungere; Paulatim autem poſtea

poſtea interiorem earum ſuperficiem, continuo motu ſubſtantiæ ſolaris cui contigua eſt, non tantùm abradi & perpoliri, ſed etiam condenſari & indurari, aliâ interim earum ſuperficie quæ cœlo obverſa eſt, molli & rarâ remanente; Ideoque ipſas non facilè diſſolvi, ex eo quòd materia Solis interiorem earum ſuperficiem lambat, niſi ſimul etiam earum oras circumfluat, & tranſcendat, ſed contrà potiùs ſemper augeri, quamdiu iſtæ earum oræ, ſupra Solis ſuperficiem eminentes, ejus materiæ occurſu non denſantur. Hincque poteſt contingere, ut aliquando una & eadem macula, ſupra totam ſuperficiem alicujus ſideris ſe extendat, ibique diu permaneat, priuſquam diſſolvi poſſit.

CIII. *Cur Sol aliquando viſus ſit obſcurior; & cur quarundam ſtellarum magnitudines apparentes mutentur.*

Sic referunt quidam hiſtorici, Solem aliquando per plures dies continuos, aliquando etiam per integrum annum, ſolito pallidiorem, Lunæ inſtar, ſine radiis lucem triſtem præbuiſſe. Notarique poteſt multas ſtellas nunc minores majoreſve apparere, quàm olim ab Aſtronomis deſcriptæ ſunt; cujus non alia ratio eſſe videtur, quàm quòd pluribus paucioribuſve maculis earum lux obtundatur.

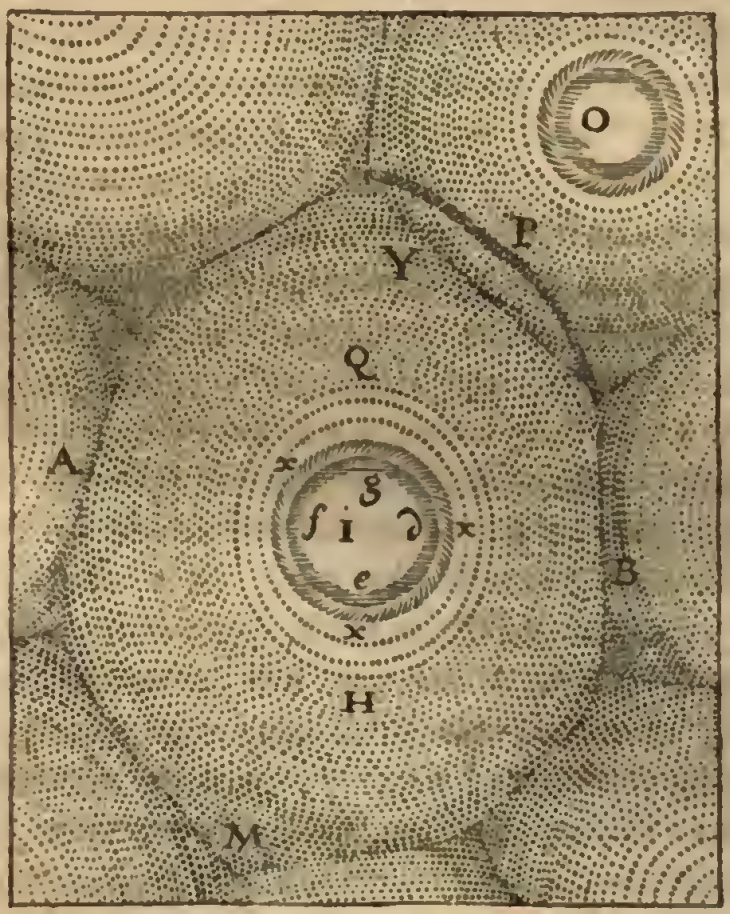
CIV. *Cur aliqua fixa diſparent, vel ex improviſo appareant.*

Quin-etiam fieri poteſt, ut aliquod ſidus tot & tam denſis maculis involvatur, ut viſum noſtrum prorſus effugiat: Sicque olim Plejades numeratæ ſunt ſeptem, quæ jam ſex tantùm conſpiciuntur. Itemque fieri poteſt, ut aliquod ſidus nobis antea non viſum, breviſſimo tempore atque ex improviſo, magnâ luce affulgeat. Nempe ſi totum ejus corpus ingenti & craſſâ maculâ fuerit hactenus contectum, jamque accidat ut materia primi elementi, ſolito copioſiùs ad illud affluens, ſupra exteriorem iſtius maculæ ſuperficiem ſe diffundat, breviſſimo tempore totam conteget; atque tunc iſtud ſidus non minorem lucem ex ſe emittet, quàm ſi nullâ planè maculâ in-

involveretur; Poteſtque poſtea, vel diu æquè fulgidum remanere, vel paulatim rurſus obſcurari. Sicque contigit in fine anni 1572, quandam ſtellam priùs non viſam, in ſigno Caſſiopejæ apparuiſſe, quæ maximam initio habuit lucem, & ſenſim poſtea obſcurata, initio anni 1574 diſparuit. Ac etiam aliæ nonnullæ in cœlo jam lucent, quæ olim non apparebant: quarum rerum cauſa hîc fuſiùs eſt explicanda.

Sit exempli cauſâ, ſidus I circumquaque tectum maculâ *defg*, quæ non poteſt eſſe tam denſa, quin poros

C V. *Multos eſſe meatus in maculis, per quos liberè tranſeunt particulæ ſtriatæ.*



ſive meatus habeat permultos, per quos omnis materia primi elementi, etiam illa quæ conſtat particulis ſtriatis ſupra deſcriptis, tranſire poſſit. Cùm enim in principio ſuæ

ſuæ generationis, fuerit molliſſima & rariſſima, tales pori facilè in ipſa formati ſunt; cumque poſtea denſabatur, particulæ iſtæ ſtriatæ, aliæque primi elementi, continuò per illos tranſeundo, non permiſerunt ut planè claderentur; ſed tantùm eo uſque anguſtati ſunt, ut nullæ materiæ particulæ, ſtriatis primi elementi craſſiores, viam per ipſos habere poſſint: ac etiam ut ii meatus, qui particulas ſtriatas ab uno polo venientes admittunt, non aptæ ſint ad eaſdem ſi regrederentur, nec etiam ad illas quæ veniunt ab alio polo, & contrario modo ſunt intortæ, recipiendas.

CVI. *Quæ ſit diſpoſitio iſtorum meatuum: & cur particulæ ſtriatæ per illos retrogredi non poſſint.*

Nempe particulæ ſtriatæ primi elementi, venientes non ab uno aliquo puncto duntaxat, ſed à tota cœli regione quæ eſt verſus polum A, & tendentes non verſus unicum punctum I, ſed verſus totum medium cœli H I Q, formant ſibi meatus in maculâ *d e f g*, ſecundùm lineas rectas axi *f.d* parallelas, vel nonnihil utrimque verſus *d* convergentes; horumque meatuum aditus, in tota ejus ſuperficiei medietate *e f g* ſparſi ſunt, & exitus in aliâ medietate *e d g*; ita ſcilicet ut particulæ ſtriatæ venientes à parte A, facile quidem ipſos ingredi poſſint per partem *e f g*, & egredi per adverſam *e d g*, non autem unquam regredi per hanc *e d g*, nec egredi per *e f g*: Quia cùm tota iſta macula, non conſtet niſi ex ramentis primi elementi minutiſſimis, quæ ſibi mutuò adhærentia, quoſdam quaſi ramulos componunt, particulæ ſtriatæ venientes à parte *f*, iſtorum ramulorum extremitates, ſibi in meatibus iſtis occurrentes, inflectere debuerunt verſus *d*; ideoque ſi per eoſdem meatus eis eſſet regrediendum, à *d* verſus *f*, iſtæ ramulorum extremitates nonnihil aſſurgentes ipſarum tranſitum impedirent. Eodemque modo particulæ ſtriatæ venientes à parte B, meatus alios ſibi excavarunt, quorum ingreſ-

ſus

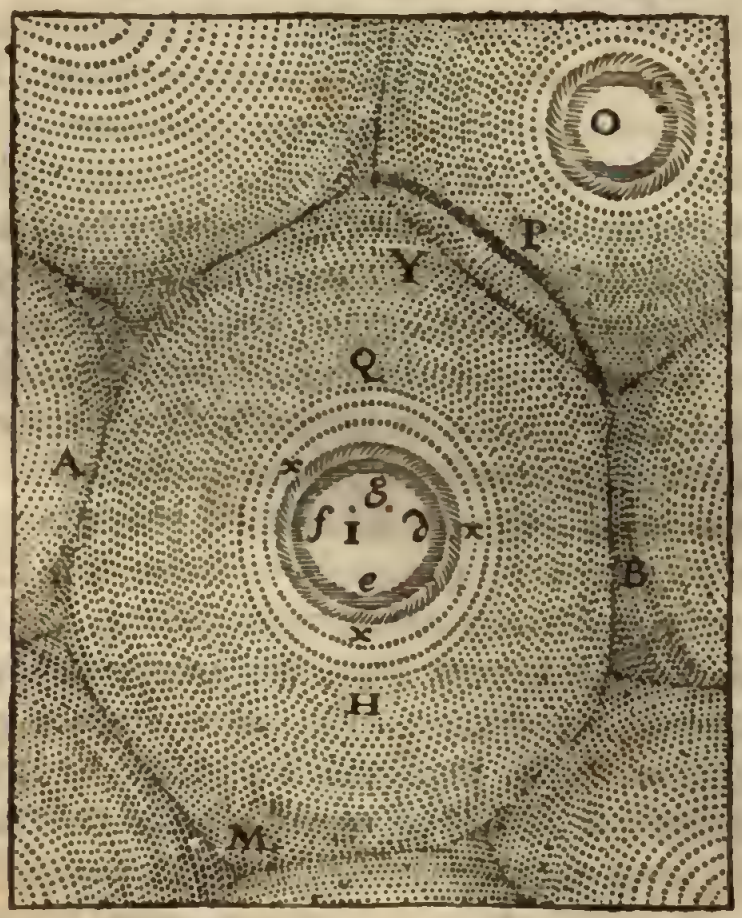
CVII. *Cur etiam quæ veniunt ab uno polo, non transeant per eosdem meatus, quàm quæ veniant ab alio.*

sus in totâ superficie *edg* sparsi sunt, & egressus in adversa *efg*.

Notandumque est istos etiam meatus, cochlearum instar esse excavatos, ad formam particularum striatarum quas admittunt, ideoque illos qui unis patent, non patere aliis à polo opposito venientibus, & contrario modo intortis.

CVIII. *Quomodo materia primi elementi, per istos meatus fluat.*

Ita igitur materia primi elementi, utrimque ex polis per istos meatus, ad sidus I potest pervenire; ac quia ejus particulæ striatæ, cæteris sunt crassiores, ideoque majo-



rem habent vim, ad pergendum secundùm lineas rectas, non solent in eo manere, sed ingressæ per *f*, protinus egrediuntur per *d*, atque ibi occurrentes globulis secun-

di elementi, vel materiæ primi à B venienti, non possunt ulteriùs pergere secundùm lineas rectas, sed, in omnes partes reflexæ, per ætherem circumfusum xx, versus hemisphærium *efg* revertuntur; & quotquot ingredi possunt meatus maculæ, vel macularum, quæ ibi sidus istud tegunt, per illos rursus progrediuntur ab *f* ad *d*; sicque assiduè per medium sidus transeundo, & per ætherem circumfusum redeundo, quendam ibi quasi vorticem componunt. Quæ verò ab istis meatibus capi non possunt, vel occursu particularum hujus ætheris dissolvuntur, vel per partes vicinas Ecliptice QH, in cœlum abire coguntur. Quippe notandum est particulas striatas, quæ singulis momentis ad superficiem sideris I appellunt, non esse tam multas, ut repleant omnes meatus, ad mensuram suam excavatos in maculis *efg*; quia etiam in cœlo non replent omnia intervalla, quæ sunt inter globulos secundi elementi, sed magna copia subtilioris materiæ, illis admixta esse debet, propter varios istorum globulorum motus; quæ materia subtilior cum ipsis ingrederetur istos meatus, nisi particulæ striatæ, ab alio sideris hæmisphærio reflexæ, majorem haberent vim ad illos occupandos. Quæ verò hîc de particulis striatis, per hemisphærium *efg* ingredientibus sunt dicta, de iis etiam quæ ingrediuntur per hemisphærium *edg* sunt intelligenda, quòd nempe sibi alios meatus, à prioribus planè diversos excavârint, per quos semper plurimæ fluunt à *d* versus *f*, in sidere I ac maculis ipsum circumdantibus; & deinde in omnes partes reflexæ per ætherem xx revertuntur ad *d*, cùm interim tot dissolvuntur, vel exeunt versus eclipticam, quot novæ à polo B accedunt.

CIX. *Quod alii etiam mea-*

Residuum autem materiæ primi elementi, quod in spatio I continetur, circa axem *fd* gyrando, semper inde

de recedere conatur; ideoque quosdam exiguos meatus sibi ab initio formavit, semperque postea conservat in macula *defg*, qui priores decussatim intersecant, & per quos aliquid istius materiæ solet effluere, quia semper aliquid per priores, simul cum particulis striatis ingreditur. Cùm enim omnes maculæ partes sibi invicem adhæreant, non potest circumferentia *defg*, nunc major fieri, nunc minor: ideoque semper æqualis quantitas materiæ primi elementi, debet in sidere I contineri.

tus illos decussatim intersecent.

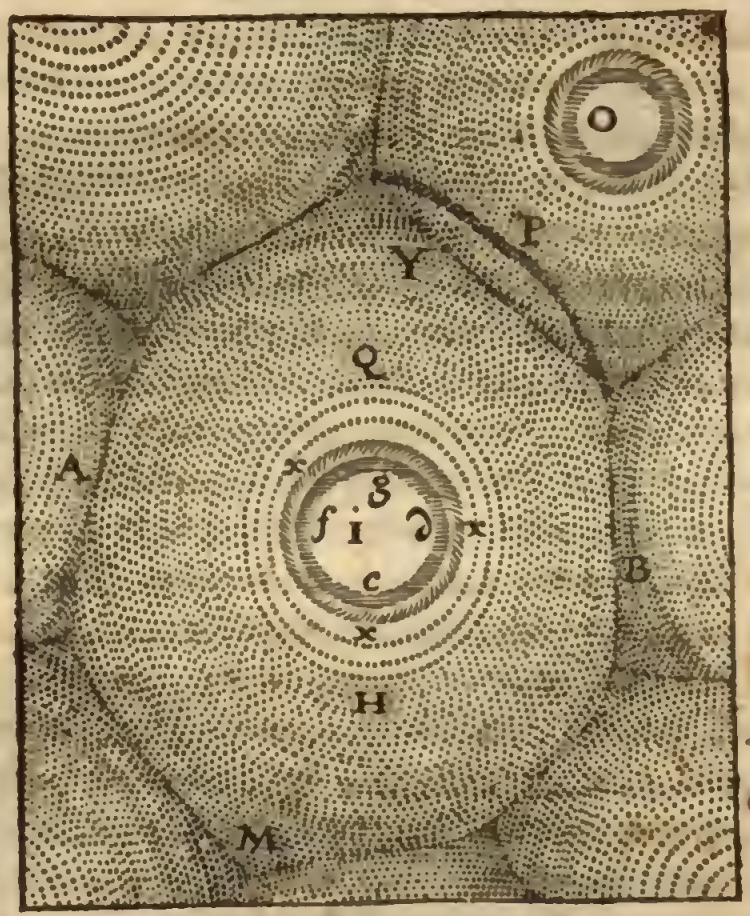
CX. *Quod lumen stellæ per maculam vix possit transire.*

Et ideò etiam illa vis, in qua lumen cônsistere suprà diximus, vel nulla prorsus in ipso, vel non nisi admodum debilis esse potest. Nam quatenus ejus materia circa axem *fd* rotatur, vis omnis qua recedere conatur ab isto axe, in macula frangitur, & ad globulos secundi elementi non pertingit; nec etiam illa, qua ejus particulæ striatæ, ab uno polo venientes, rectà versus alium tendunt, quicquam potest præstare; non modò quia istæ particulæ valde exiguæ sunt, respectu globulorum cœlestium in quos impingunt, ac etiam aliquantò tardiùs, quàm reliqua materia primi elementi moventur; sed præcipuè quia illæ quæ ab uno polo veniunt, non magis istos globulos in unam partem propellunt, quàm aliæ ex alio polo venientes, in adversam.

CXI. *Descriptio Stellæ ex improviso apparentis.*

Materia autem cœlestis in toto vortice, hoc sidus I circumjacente, comprehensa, suas interim vires potest retinere, quamvis fortè illæ non sufficiant, ad sensum luminis in oculis nostris excitandum: fierique potest ut interim iste vortex, prævaleat aliis vorticibus sibi vicinis, & fortiùs illos premat quàm ab ipsis prematur. Vnde sequeretur sidus I augeri debere, nisi macula *defg* illud circumscribens, id impediret. Nam si jam circumferentia vorticis I sit A Y B M, putandum est ejus globulos, circumferentiæ isti proximos, eandem habere vim ad

progrediendum ultra ipſam, verſus alios vortices circumpoſitos, ac globulos horum vorticum ad progrediendum verſus I, non majorem nec minorem: hæc enim unica ratio eſt, cur ejus circumferentia ibi potiùs quàm alibi terminetur. Si autem cæteris immutatis, contingat ut minuatur illa vis qua, exempli cauſâ, materia vorticis O, tendit verſus I (hocque variis ex cauſis poteſt contingere, ut ſi ejus materia in alios vortices tranſeat, vel multæ



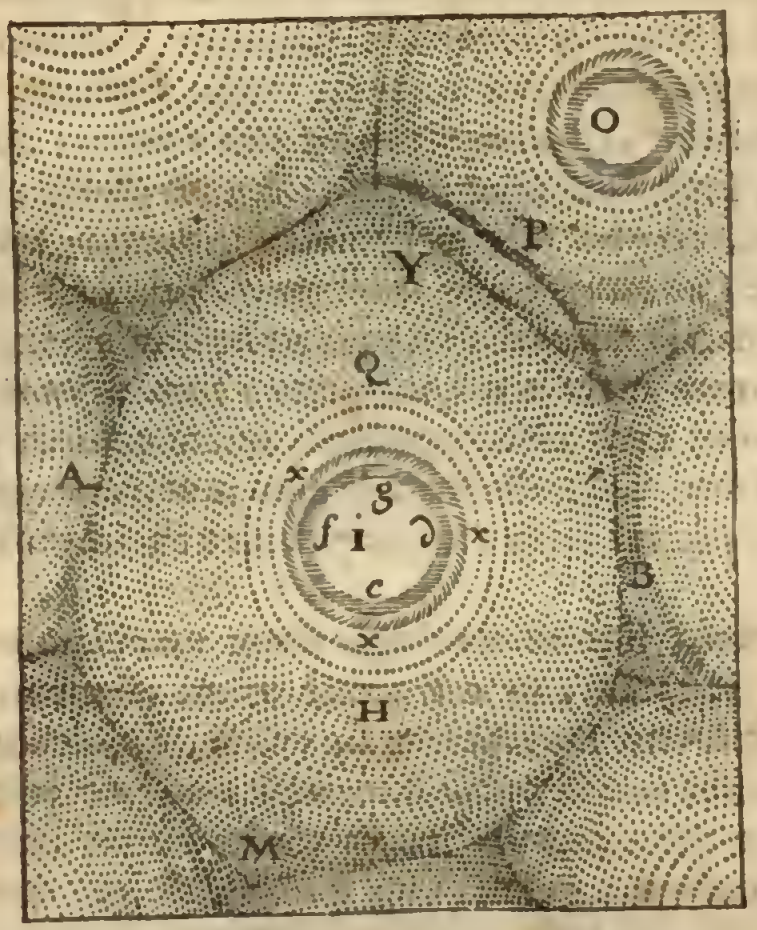
maculæ circa ſidus in O exiſtens generentur, &c.) neceſſe eſt ex legibus naturæ, ut globuli vorticis I qui ſunt in circumferentia Y, ultra ipſam pergant verſus P; &, quia reliqui omnes qui ſunt inter I & Y, eò verſùs etiam tendunt, inde augeretur ſpatium in quo eſt ſidus I, niſi ma-

macula *defg* ipsum terminaret, sed quia hæc macula non permittit illud augeri, globuli cœlestes ei proximi, paulò majora solito intervalla circa se relinquent, & plus materiæ primi elementi in iis intervallis continebitur, quæ quandiu in ipsis erit dispersa, non magnas vires habere potest. Si autem contingat particulas primi elementi, per poros maculæ exeuntes, & in globulos illos impingentes, vel aliam quamvis causam, aliquos ex istis globulis à maculæ superficie sejungere, materia primi elementi spatium intermedium statim replens, satis virium habebit, ad alios globulos istis vicinos, ab eadem maculæ superficie sejungendos; & quò plures ab illâ ita sejunget, eò plus virium acquiret: ideoque breviſſimo tempore, ac tanquam in momento, supra totam istam superficiem se diffundet; ibique non aliter gyrans, quàm ea quæ intra maculam continetur, non minori vi pellet globulos cœli circumpositos, quàm eosdem pelleret ipsum sidus I, si nulla macula eum involvens ejus actionem impediret: Atque ita magnâ luce ex improviso fulgebit.

CXII. *Descriptio Stellæ paulatim disparentis.*

Iam verò, si fortè contingat istam maculam esse tam tenuem & raram, ut à materiâ primi elementi, supra ejus exteriorem superficiem sic effusâ, dissolvatur, non facilè postea sidus I rursus disparebit: ad hoc enim opus esset, ut nova macula ipsum totum rursus involveret. Sed si crassior sit quàm ut ita queat dissolvi, densabitur exterior ejus superficies, ob impulsum materiæ ipsam circumfluentis: atque interim si mutentur causæ, ob quas priùs minuta fuerat illa vis, quâ materia vorticis O tendit versus I, jamque è contra augeatur, repelletur rursus materia vorticis I, à P versus Y, & hoc ipso materia primi elementi, supra maculam *defg* diffusa minuetur, & simul novæ maculæ in ejus superficie generabuntur,

quæ paulatim ipſius lumen obtundent; & denique ſi cauſa perſeveret planè tollent, atque omnem locum iſtius materiæ primi elementi occupabunt. Cùm enim globuli vorticis I, qui ſunt in exteriori ejus circumferentia A P B M, magis ſolito prementur, magis etiam prement illos, qui ſunt in interiori circumferentia xx, quique ita preſſi, & ramoſis particulis ætheris illius, quem circa ſi-



dera generari diximus, intertexti, non facilem tranſitum præbebunt particulis ſtriatis, aliiſve non minutiſſimis materiæ primi elementi, ſupra maculam *defg* diffuſæ: unde fiet, ut ipſæ ibi perfacilè in maculas congregentur.

CXIII. *In omnibus maculis*

Obiterque hîc eſt notandum, particulas ſtriatas in omnibus iſtis macularum corticibus continuos ſibi meatus ex-

excavare, ac per omnes simul, tanquam per unam solam maculam, transire. Formantur enim istæ maculæ ex ipsâ materiâ primi elementi, & ideò initio sunt mollissimæ, istisque striatis particulis facilem viam præbent. Quod idem de æthere circumfuso dici non potest: quamvis enim crassiores ejus particulæ, nonnulla etiam istorum meatuum vestigia retineant, quoniam ex macularum dissolutione genitæ sunt; quia tamen motui globulorum secundi elementi obsequuntur, non semper eundem situm servant, nec ideò particulas striatas rectà pergentes, nisi admodùm difficulter, admittunt.

multos meatus à particulis striatis excavari.

CXIV. *Eandem stellam posse per vices apparere ac disparere.*

Sed facilè fieri potest, ut eadem stella fixa per vices appareat & dispareat, singulisque vicibus quibus apparebit, novo cortice macularum involvatur. Talis enim alternatio est naturæ valde familiaris, in corporibus quæ moventur; ita scilicet ut cùm ab aliqua causâ, versus certum terminum impulsa sunt, non in eo subsistant, sed ulteriùs pergant; donec rursus ab aliâ causâ versus ipsum repellantur. Ita dum pondus funi appensum, vi gravitatis ab uno latere ad perpendiculum suum descendit, impetum acquirit, à quo ultra istud perpendiculum in oppositum latus fertur, donec rursus gravitas isto impetu superato, illud versus perpendiculum moveat, & inde novus in eo impetus oriatur. Ita vase semel moto, liquor in eo contentus multoties it & redit, antequam ad quietem reducatur; Et ita cùm omnes cœlorum vortices in quodam æquilibrio consistant, ubi unius materia semel ab isto æquilibrio recessit, potest multoties nunc in unam, nunc in adversam partem excurrere, antequam ab isto motu quiescat.

CXV. *Totum aliquando vorticem.*

Fieri etiam potest ut totus vortex, in quo talis aliqua stella fixa continetur, ab aliis circumjacentibus vorticibus absorbeatur, & ejus stella in aliquem ex istis vorticibus

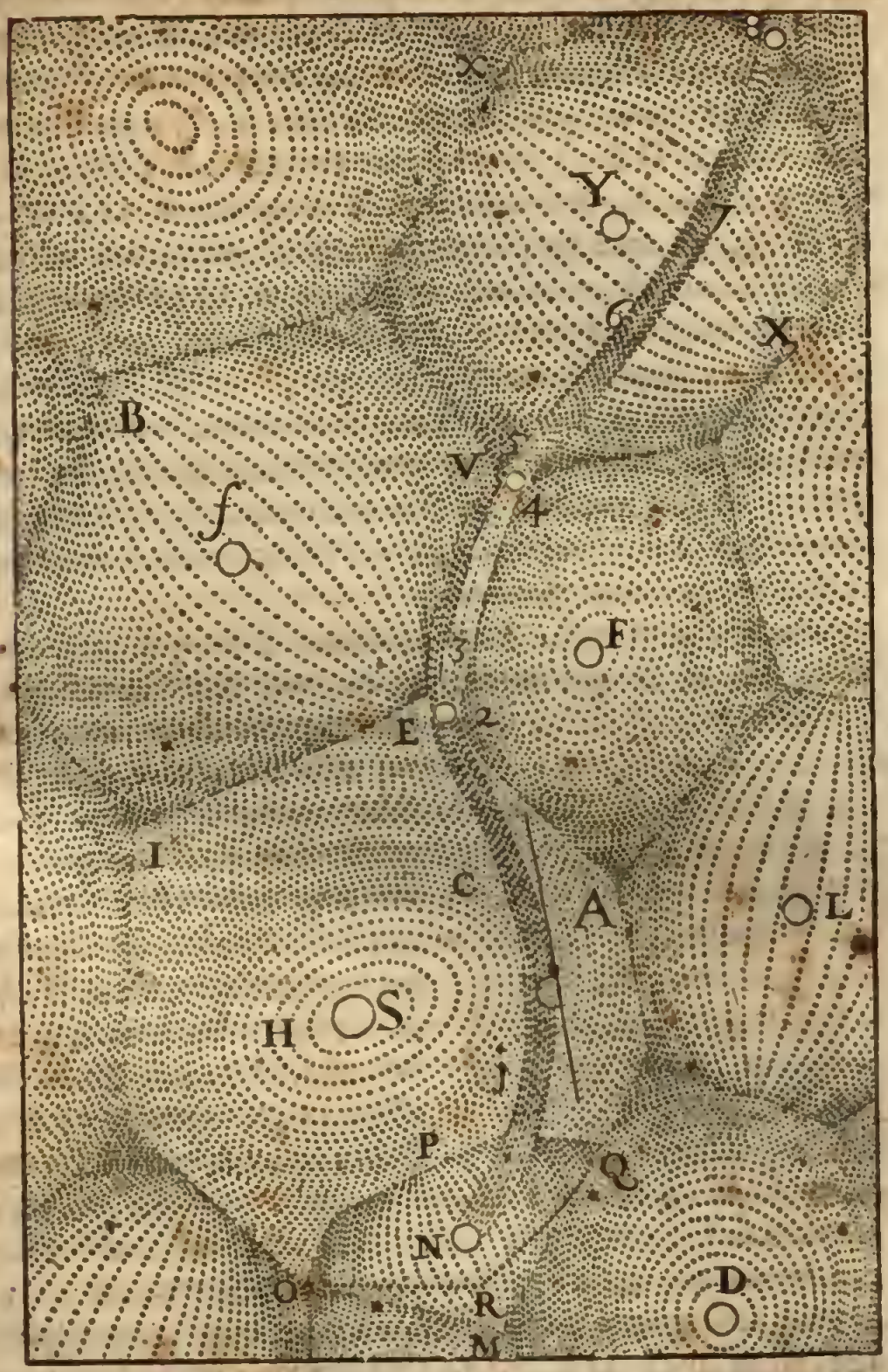
in cujus centro eſt ſtella, deſtrui poſſe.

bus abrepta, mutetur in planetam vel Cometam. Nempe duas tantùm cauſas ſuprà invenimus, quæ impediant ne uni vortices ab aliis deſtruantur; harumque una, quæ conſiſtit in eo, quòd materia unius vorticis objectu vicinorum impediatur, ne verſus alium quem poſſit evagari, non poteſt in omnibus locum habere. Nam ſi exempli cauſâ, materia vorticis S à vorticibus L & N ita utrimque premitur, ut hoc impediat ne verſus D ulterius progrediatur, non poteſt eâdem ratione impediri à vortice D, ne ſe diffundat verſus L & N, nec etiam ab ullis aliis, niſi qui ſint ei viciniores, pro ratione ſuæ magnitudinis; atque adeò in omnium maximè vicinis non habet locum. Altera autem cauſa, quòd nempe materia primi elementi, in centro cujuſque vorticis ſidus componens, globulos ſecundi circa illud exiſtentes, à ſe repellat verſus alios vortices vicinos, locum quidem habet in omnibus iis vorticibus, quorum ſidera nullis maculis involvuntur; ſed non dubium eſt, quin denſiorum macularum interventus eam tollat; præſertim earum, quæ plurium corticum inſtar ſibi mutuò incumbunt.

CXVI. *Quomodo deſtrui poſſit, antequam multa macula circa ejus ſtellam ſint congregata.*

Atque hinc patet non eſſe quidem periculum, ne ullus vortex ab aliis vicinis deſtruatur, quamdiu ſidus quod in centro ſuo habet, nullis maculis eſt involutum; ſed, cùm illis tegitur & obruitur, pendere tantùm à ſitu, quem iſte vortex inter alios obtinet, ut vel citiùs vel tardiùs ab ipſis abſorbeatur. Nempe ſi talis ſit ejus ſitus, ut vicinorum aliorum vorticum curſui valde reſiſtat, citiùs ab illis deſtruetur, quàm ut multi macularum cortices, circa ejus ſidus denſari poſſint; ſed ſi minori ſit ipſis impedimento, lentè tantùm minuetur; interimque maculæ, ſidus in ejus medio poſitum obſidentes, denſiores fient, pluresque ac plures, tam ſupra quàm etiam intra illud congregabuntur. Sic exempli cauſâ, vortex N ita ſitus eſt, ut

ap-



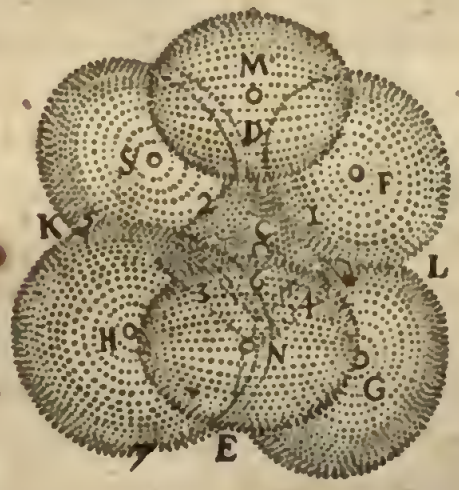
T

apertè cursum vorticis S magis impediat, quàm ulli alii vicini, quapropter facilè ab hoc vortice S abripietur, statim atque aliquot maculis illius sidus erit involutum: ita scilicet, ut circumferentia vorticis S, quæ jam terminatur lineâ O P Q, terminetur postea lineâ O R Q; totaque materia, quæ continetur intra lineas O P Q & O R Q, ei accedat, ejusque cursum sequatur; reliquâ materiâ quæ est inter lineas O R Q & O M Q, in alios vicinos vortices abeunte. Nihil enim aliud vorticem N in eo situ; in quo nunc esse supponitur, potest conservare, quàm magna vis materiæ primi elementi, in ejus centro existentis, quæ globulos secundi circumquaque ita propellit, ut ejus impulsui potiùs quàm motibus vicinorum vorticum obsequantur: quæ vis interventu macularum debilitatur, & frangitur.

NB. Vide fig. pag. præc.

CXVII. *Quomodo permulta macula circa aliquam stellam esse possint, antequam ejus vortex destruatur.*

Vortex autem C inter quatuor S F G H, duosque alios M & N, qui supra istos quatuor intelligendi sunt, ita est constitutus, ut quamvis densæ maculæ circa ejus sidus congregentur, nunquam tamen totus possit everti, quandiu isti sex sunt viribus inter se æquales. Quippe suppono vortices S, F, & tertium M ipsis incumbentem supra punctum D, circa propria centra gyrare, à D versus C: itemque tres alios G H & sextum N, supra ipsos positum, verti ab E versus C; vorticem autem C, ita inter hos sex esse constitutum, ut ipsos solos tangat, & ejus centrum ab eorum sex centris æquidistet; axisque circa quem gyratur, sit in lineâ D E. Qua ratione istorum septem vorticum

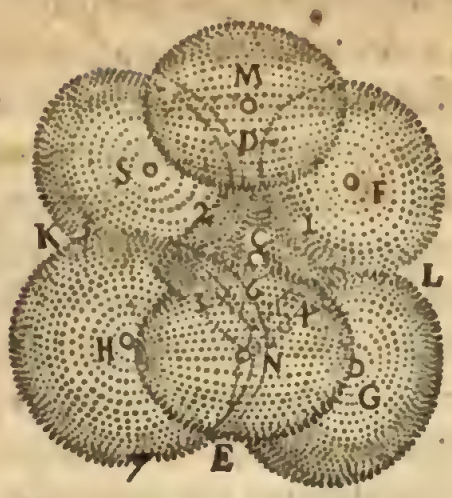


ticum motus inter se optimè conveniunt; & quantumvis multis maculis sidus vorticis C obruatur, adeò ut perexiguas, vel etiam planè nullas habeat vires, ad globulos cœli circa se positos secum in orbem rapiendos; non tamen ulla est ratio, cur alii sex illud è loco suo expellant, quamdiu inter se sunt æquales.

CXVIII. *Quomodo ista multa macula generentur.*

Sed ut sciamus, quo pâcto tam multæ maculæ circa illud generari potuerint, putemus ipsum initio non minorem fuisse, quàm unum ex aliis sex ei circumjacentibus, ita ut circumferentiam suam usque ad puncta 1 2 3 4 extenderet; siduſque permagnum in centro suo habuisse, utpote quod componebatur ex materiâ primi elementi, quæ per D ex tribus vorticibus S, F, M, & per E ex tribus aliis G, H, N, versus C rectà tendebat, & inde non regrediebatur; nisi in eosdem illos vortices versus K & L; adeò ut istud sidus satis virium habere potuerit, ad totam materiam cœli 1234, secum in gyrum agendam. Sed quia, propter inæqualitatem, & incommensurabilitatem quantitatum & motuum, quæ in aliis partibus universi reperitur, nihil in perpetuo æquilibrio stare potest, ubi fortè vortex C minus virium habere cœpit, quàm alii circumjacentes, pars ejus materiæ in ipsos migravit, & quidem cum impetu; ita ut ea pars quæ sic migravit, fuerit major quàm ista inæqualitas exigebat, ideoque rursus postea nonnihil materiæ, in ipsum ex aliis remigravit, atque ita per vices. Cumque interim multi maculaarum cortices, circa ejus sidus generarentur, magis ac magis illius vires minuebantur, & idcirco singulis vicibus, minus materiæ in illum regrediebatur quàm ab ipso exiisset, donec tandem perexiguus evaserit: vel etiam totus fuerit absorptus, solo ejus sidere excepto, quod multis maculis circumvallatum, in materiam aliorum vorticum abire non potest, nec etiam ab istis aliis vorticibus è lo-

NB. Vide fig. pag. præc.



co, in quo est, extrudi, quamdiu isti vortices sunt inter se æquales. Sed interim eius maculæ magis ac magis densari debent, ac tandem ubi unus aliquis ex vicinis vorticibus, aliis major & potentior evadet, ut si vortex H extendat suam superficiem usque ad lineam 5 6 7, tunc facilè hic vortex H totum sidus C, non ampliùs fluidum & lucidum, sed, Cometæ vel Planetæ instar, durum & opacum, secum abducet.

CXIX. *Quomodo Stella fixa, mutetur in Cometam vel in Planetam.*

Iam verò considerandum est, qua ratione debeat moveri talis globus opacus & durus, ex multarum macularum congerie compositus, cùm primùm ab aliquo vortice sibi vicino abreptus est. Nempe ita gyrat cum materiâ à qua abripitur; ut quandiu minus habet agitationis quàm ipsa, versùs centrum circa quod gyrat detrudatur. Et quia omnes partes ejusdem vorticis non eadem celeritate moventur, nec sunt ejusdem magnitudinis; sed à circumferentiâ usque ad certum terminum earum motus gradatim fit tardior, ac deinde ab isto termino usque ad centrum gradatim fit celerior, & ipsæ sunt minutiores, ut suprà dictum est: Si globus in illo vortice descendens adeò sit solidus, ut, priusquam pervenerit ad terminum in quo partes vorticis omnium tardissimè moventur, acquirat agitationem æqualem agitationi earum partium, inter quas versatur, non ulteriùs descendit, sed ex illo vortice in alios trànsit, & est Cometa; Si verò minus habeat soliditatis, atque idcirco infra terminum illum descendat, ibi postea ad certam distantiam

tiam à sidere, quod illius vorticis centrum occupat, semper manens, circa ipsum rotatur, & est Planeta.

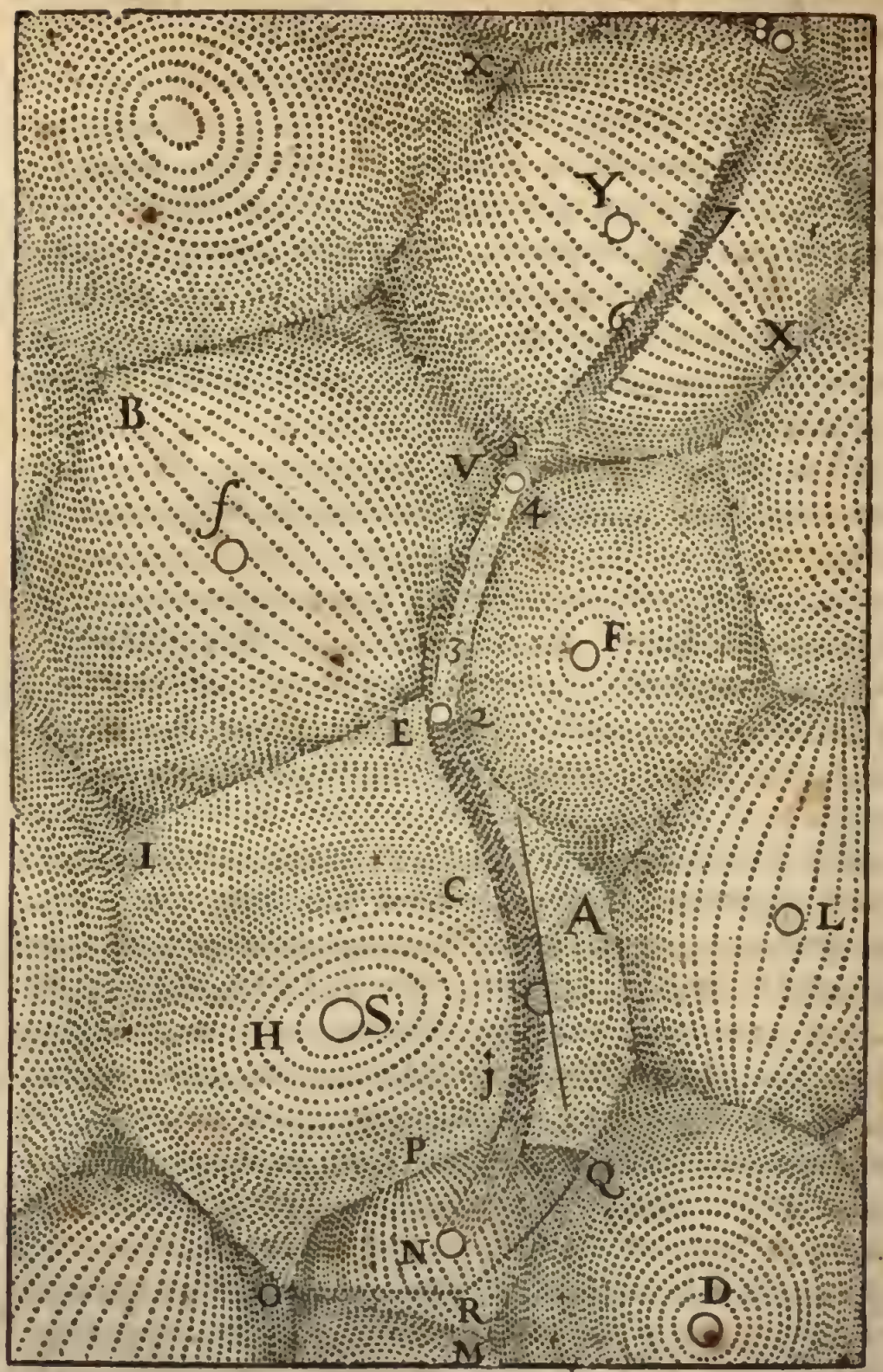
CXX. *Quò ferâtur talis Stella, cùm primùm desinit fixa esse.*

Putemus, exempli causâ, materiam vorticis A E I O, nunc primùm secum abripere Sidus N, & consideremus versus quam partem illud feret. Nempe cùm omnis ista materia gyret circa centrum S, ideoque inde recedere conetur, ut suprà explicui, non dubium est quin ea quæ jam versatur in O, pergendo per R ad Q, detrudat hoc sidus secundùm lineam rectam versus S: Atque ex naturâ gravitatis infrà explicandâ, intelligetur istum motum sideris N, alteriusve cujusvis corporis, versùs centrum vorticis in quo versatur, dici posse ejus descensum. Sic, inquam, ipsum detrudit initio, cùm nondum intelligimus in eo esse alium motum; sed statim etiam illud circumquaque ambiendo, secum defert motu circulari ab N versus A; cumque hic motus circularis, ei det vim recedendi à centro S, pendet tantùm ab ejus soliditate, ut vel multùm descendat versus S, nempe si perexigua sit ejus soliditas; vel contrà, si magna sit, ab S recedat.

* NB. Vide fig. pag. seq.

CXXI. *Quid per corporum soliditatem, & quid per eorum agitationem intelligamus.*

Per soliditatem hîc intelligo, quantitatem materiæ tertii elementi, ex qua maculæ hoc sidus involventes componuntur, cum ejus mole & superficie comparatam. Quippe vis, quâ materia vorticis A E I O, id defert circulariter circa centrum S, æstimanda est à magnitudine superficiei, secundùm quam ipsi occurrit; quia quò major est ista superficies, eò plus materiæ in hoc agit. Vis autem, quâ ista materia versus idem centrum S ipsum pellit, æstimanda est à magnitudine spatii quod ab eo occupatur. Quamvis enim omnis illa materia, quæ est in vortice A E I O, conetur recedere ab S, non tamen omnis agit in sidus N, sed tantùm ea ejus pars, quæ reipsâ indè recedit, cùm hoc accedit; hæcque est æqualis spa-


X
Y
Z
G
X
B
V
f
4
F
3
E
2
I
C
A
L
H
S
j
P
Q
N
O
R
D
M

tio quod ab eo fuit occupatum. Denique vis quam idem ſidus N, à proprio ſuo motu acquirit, ad perſeverandum in eodem illo motu, quam ipſius agitationem voco, non æſtimanda eſt ab ejus ſuperficie, nec à totâ ejus mole, ſed tantùm ab eâ ejus molis parte, quæ conſtat materiâ tertii elementi, hoc eſt, particulis materiæ ſibi mutuò adhærentibus, ex quibus maculæ ipſum involventes componuntur. Quantum enim ad materiam primi, vel etiam ſecundi elementi, quæ in eo eſt, cùm aſſiduè ex ipſo egrediatur, & nova redeat in locum exeuntis; non poteſt nova iſta materia accedens vim retinere, quæ priori jam egreſſæ fuit impreſſa, & præterea vix ulla ei fuit impreſſa, ſed tantùm motus, qui aliunde in eâ erat, determinatus eſt verſus certam partem; atque hæc determinatio à variis cauſis aſſiduè poteſt mutari.

CXXII. *Soliditatem non à ſolâ materiâ, ſed etiam à magnitudine ac figurâ pendere.*

Sic videmus hîc ſupra terram aurum, plumbum & alia metalla, cùm ſemel mota ſunt, majorem agitationem, ſive majorem vim ad perſeverandum in ſuo motu retinere, quàm ligna & lapides, ejuſdem magnitudinis & figuræ; ac etiam idcirco magis ſolida eſſe putantur, ſive plus habere in ſe materiæ tertii elementi, ac pauciores poros qui materiâ primi & ſecundi replentur. Sed auri globulus eſſe poteſt tam minutus, ut non tantam vim habiturus ſit, ad motum ſibi impreſſum retinendum, quàm globus lapideus vel ligneus multò major. Poteſtque etiam maſſa auri tales figuras induere, ut globus ligneus ipſâ minor, majoris agitationis ſit capax; nempe ſi extendatur in fila aut bracteas, aut ſpongiæ inſtar multis minutis foraminibus excavetur, aut quocunque alio modo plus ſuperficiei acquirat, pro ratione ſuæ materiæ & molis, quàm ille ligneus globus.

CXXIII. *Quomodo globuli cæ-*

Atque ita fieri poteſt ut Sidus N, quamvis mole permagnum, & ſatis multis macularum corticibus involutum,

lestes, integro aliquo sidere solidiores esse possint.

tum, minus tamen habeat soliditatis, sive minus aptitudinis ad motus suos retinendos, quàm globuli materiæ secundi elementi ipsum circumjacentes. Hi enim globuli pro ratione suæ magnitudinis, sunt omnium solidissimi qui esse possint; quia nullos in ipsis meatus, aliâ materiâ solidiori repletos intelligimus; & figuram obtinent sphæricam, quæ omnium minimum habet superficiei, pro ratione molis sub se contentæ, ut Geometris est satis notum. Et præterea, quamvis sit permagna disparitas inter ipsorum exiguitatem, & magnitudinem alicujus sideris, hæc tamen ex parte compensatur, eò quòd non vires singulorum ex istis globulis, sed plurium simul, istius sideris viribus opponantur. Cùm enim illi cum aliquo sidere, circa centrum S rotantur, tenduntque omnes, nec non etiam istud sidus, ut ab S recedant, si vis inde recedendi quæ est in sidere, superet vires simul junctas, quæ sunt in tot ex istis globulis, quot requiruntur ad spatium quod sidus occupat, replendum; tunc ipsum recedet ab S, efficietque, ut isti globuli in locum suum descendant; & contrà, si illi plus habeant virium, ipsum versùs S expellent.

CXXIV. *Quomodo etiam esse possint minùs solidi.*

Fieri enim etiam facilè potest, ut sidus N multò plus habeat virium, ad perseverandum in suo motu secundùm lineas rectas, quàm globuli materiæ cœlestis ipsum circumjacentes, etiamsi minùs materiæ tertii elementi in eo contineatur, quàm secundi, in tot ex istis globulis, quot requiruntur ad spatium ipsi æquale occupandum. Quia cùm sint à se mutuò disjuncti, & varios habeant motus; quamvis junctis viribus in illud agant, non possunt tamen omnes suas vires, ita simul jungere, ut nulla earum pars inutilis fiat: contrà autem omnis materia tertii elementi, ex qua maculæ hoc sidus involventes, aërque ipsum ambiens componuntur, unàm tantùm massam facit,

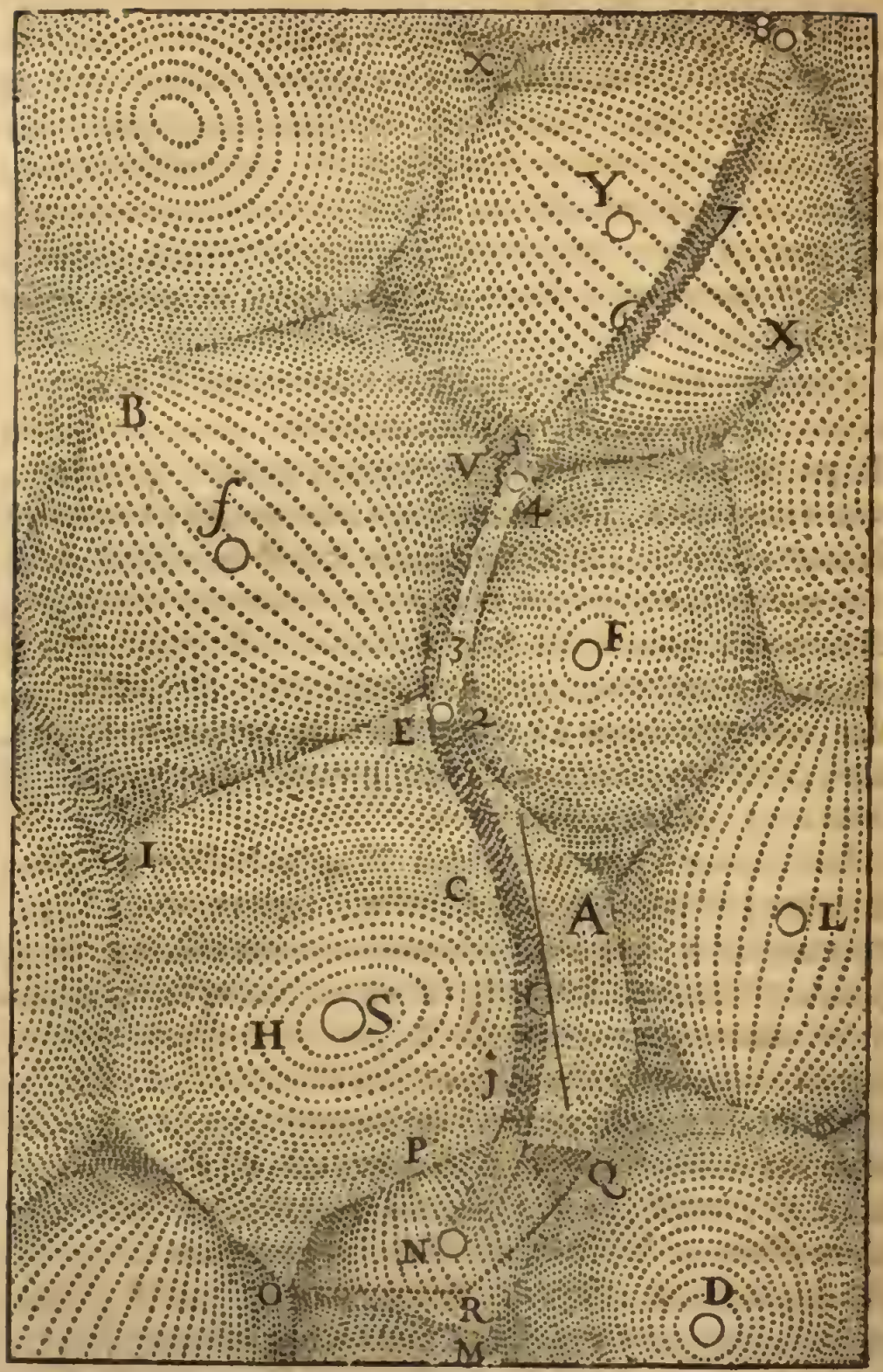
cit, quæ cùm tota simul moveatur, tota etiam vis, quam habet ad perseverandum in suo motu, versus easdem partes tendit. Similemque ob causam, videre licet in fluminibus, fragmenta glaciei vel ligna quæ aquæ innatant, majori vi persequi cursum suum, secundùm lineas rectas, quàm ipsam aquam; & ideò solere multò fortiùs in riparum sinus impingere: quamvis minus materiæ tertii elementi in iis contineatur, quàm in mole aquæ ipsis æquali.

CXXV. *Quomodo quidam sint aliquo fidere magis solidi, alii minus.*

Denique fieri potest, ut idem sidus minus habeat soliditatis, quàm quidam globuli cœlestes, & magis quàm alii paulò minores; tum propter jam dictam rationem, tum etiam quia, licèt non magis nec minùs sit materiæ secundi elementi, in istis globulis minoribus simul sumptis, quàm in majoribus, cùm æquale spatium occupant, est tamen in ipsis multò plus superficiei; & propter hoc à materiâ primi elementi, quæ angulos iis interjectos replet, nec non etiam à quibuslibet aliis corporibus, faciliùs à cursu suo revocantur, atque versus alias partes deflectuntur, quàm alii majores.

CXXVI. *De principio motûs Cometæ.*

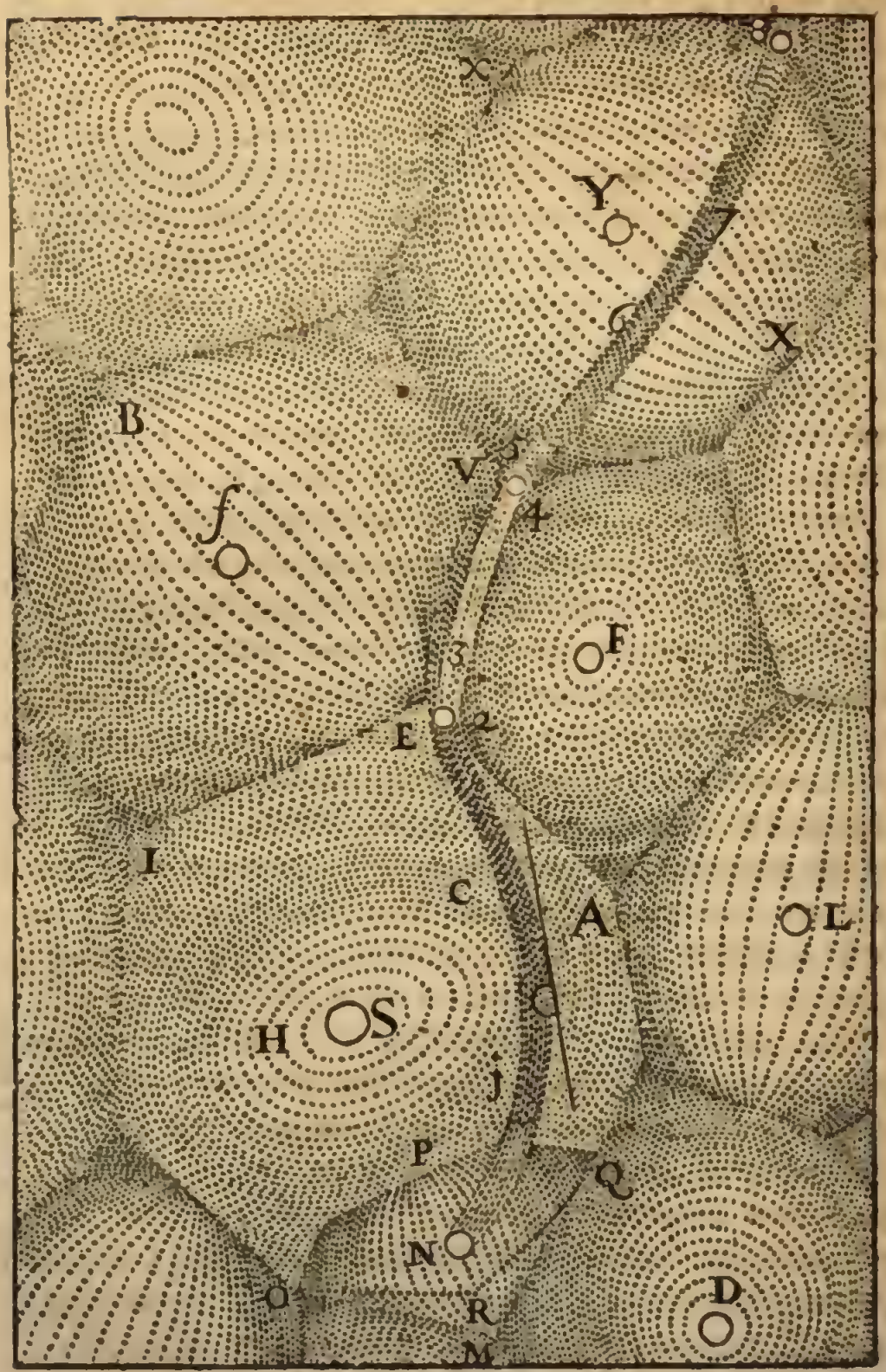
Iam itaque si ponamus sidus N, plus habere soliditatis quàm globulos secundi elementi, satis remotos à centro vorticis S; quos supponimus omnes esse inter se æquales, poterit quidem initio in varias partes ferri, & magis vel minùs accedere versus S, pro variâ dispositione aliorum vorticum, à quorum viciniâ discedet; potest enim diversimodè ab ipsis retineri vel impelli; ac etiam pro ratione suæ soliditatis, quæ quò major est, eò magis impedit ne aliæ causæ, postea ipsum deflectant de eâ parte, in quam primùm directum est. Veruntamen non valde magnâ vi potest impelli à vicinis vorticibus, quia supponitur juxta illos priùs quievisse; nec ideò etiam ferri contra motum vorticis A E I O, versus eas partes quæ sunt in-


Y
7
X
B
f
V
4
F
3
2
E
I
C
A
L
H
S
j
P
Q
N
O
R
M
D

ter I & S, sed tantùm versus illas quæ sunt inter A & S; ubi tandem debet pervenire ad aliquod punctum, in quo linea quam motu suo describit, tangat unum ex iis circulis, secundùm quos materia cœlestis circa centrum S gyrat; & postquam eò pervenit, ita cursum suum ulteriùs persequitur, ut semper magis & magis recedat à centro S, donec ex vortice A E I O in alium migret. Vt si moveatur initio secundùm lineam N C, postquam pervenit ad C, ubi hæc linea curva N C tangit circulum, qui ibi describitur à globulis secundi elementi circa centrum S; non potest non statim recedere ab S, per lineam curvam C 2; sitam inter hunc circulum, & rectam eum in puncto C tangentem. Cùm enim delatum sit ad C, à materiâ secundi elementi magis remota ab S, quàm ea quæ est in C, ac proinde celeriùs acta, sitque ipsa solidius, ut supponimus; non potest non habere majorem vim, ad perseverandum in suo motu, secundùm lineam rectam tangentem istum circulum; sed statim atque recessit à puncto C, occurrit materiæ secundi elementi celeriùs motæ, quæ illum nonnihil avertit à lineâ rectâ, simulque augendo ejus celeritatem efficit ut ulteriùs ascendat secundùm lineam curvam C 2, quæ eò minùs distat à rectâ tangente, quò hoc sidus solidius est, & quò majori cum celeritate delatum est ab N ad C.

CXXVII. *De continuatione motûs Cometæ per diversos vortices.*

Cùm autem per hunc vorticem A E I O hac ratione progreditur, tantam vim agitationis acquirit, ut facilè inde in alios vortices migret, atque ex his in alios. Notandumque est, cùm pervenit ad 2, egrediturque limites vorticis in quo est, ipsum adhuc aliquandiu retinere ejus materiam circa se fluentem, nec planè ab eâ liberari, donec satis altè in alium vorticem A E V penetrârit; nempe donec pervenerit ad 3. Eodemque modo ducit secum materiam hujus secundi vorticis, versùs 4 in fines


X
Y
7
X
B
V
4
f
F
3
E
2
I
C
A
L
H
S
J
P
Q
N
O
R
D
M

tertii, & hujus tertii versus 8 in fines quarti; sicque semper idem facit, quoties ex uno vortice in alium migrat. Et linea quam motu suo describit, diversimodè incurvatur, pro diverso motu materiæ vorticum, per quos transit. Ita ejus pars 2 3 4, planè alio modo inflexa est quàm præcedens N C 2; quia materia vorticis F, vertitur ab A per E versus V, & materia vorticis S, ab A per E versus I; istius autem lineæ pars 5 6 7 8 est ferè recta, quia materia vorticis in quo est, supponitur gyrare circa axem X X. Et sidera ex unis vorticibus, in alios hoc pacto migrantia, sunt Cometæ: Ipsorumque omnia phænomena hîc explicare conabor.

CXXVIII. *Phænomena Cometarum.*

In primis observatur illos sine ullâ regulâ nobis notâ, unum per hanc, alium per illam cœli regionem transmeare; ac intra paucos menses aut dies, à conspectu nostro abire; nec unquam plus, aut certè non multò plus, sed sæpe multò minùs quàm mediam cœli partem percurrere. Ac quidem cùm primùm apparere incipiunt, solere satis magnos videri, nec postea valde augeri, nisi cùm valde magnam cœli partem percurrunt; cùm autem desinunt, gradatim semper imminui; atque initio, vel saltem circa initia sui motûs, videri celerrimè moveri, sub finem autem lentissimè. Ac de uno duntaxat memini me legisse, * quòd circiter mediam cœli partem peragrârit; de illo scilicet qui dicitur anno 1475, primò tenui capite ac tardi motûs, inter stellas Virginis apparuisse, ac paulò pòst miræ magnitudinis factus, per polum borealem tam celeriter incessisse, ut portionem circuli magni triginta vel quadraginta graduum, unâ die descripserit; ac tandem prope stellas Piscis Septentrionalis, sive in signo Arietis paulatim videri desiisse.

* Apud Lotharium Sarsium, sive Horatium Grassium in libra Astronomicâ, ubi tanquam de duobus Cometis loquitur; sed judico unicum fuisse, cujus historiam à duobus auctoribus habet, Regiomontano & Pontano.

CXXIX. *Horum Phænomenon explicatio.*

Quæ omnia hîc facilè intelliguntur. Videmus enim eundem Cometam, aliam cœli partem in vortice F, aliamque in vortice Y permeare, ac nullam esse per quam non possit hoc pacto aliquando transire. Putandumque est ipsum ferè eandem celeritatem semper retinere; illam scilicet quam acquirit, transeundo per vorticum extremitates, ubi materia cœlestis tam citò movetur, ut intra paucos menses integrum gyrum absolvat, quemadmodum suprà dictum est. Et quia hic Cometa in vortice Y, mediam tantùm partem istius gyri, & multò minùs in vortice F, nunquamque in ullo multò plus percurrit; idcirco tantùm per paucos menses in eodem vortice manere potest. Atque si consideremus, illum à nobis videri non posse; nisi quamdiu est in illo vortice, prope cujus centrum versamur; atque etiam non priùs ibi apparere, quàm materia alterius vorticis ex quo venit, ipsum sequi & circumfluere planè desierit; cognoscemus quo pacto, quamvis idem Cometa maneat, semper ejusdem magnitudinis, & ferè semper æquè celeriter moveatur, debeat tamen videri major & celerior, initio sui cursûs apparentis, quàm in fine; ac interdum in medio maximus & celerrimus putari. Nam si putemus oculum spectatoris, esse prope centrum F, Cometa illi multò major & celerior apparebit in 3, ubi primùm videri incipiet, quàm in 4 ubi desinet; quia linea F 3, multò brevior est quàm F 4, & angulus F 4 3, acutior quàm angulus F 3 4. Si autem spectator sit versus Y, Cometa quidem illi aliquantò major & celerior apparebit in 5, ubi videri incipiet, quam in 8 ubi desinet: sed maximus & celerrimus apparebit, dum erit inter 6 & 7, ubi erit spectatori proximus. adeò ut dum erit in 5, apparere possit inter stellas Virginis, dum inter 6 & 7, prope polum Borealem, & ibi unâ die triginta vel quadraginta gradus percurrere,

NB. Vide fig. pag. 160.

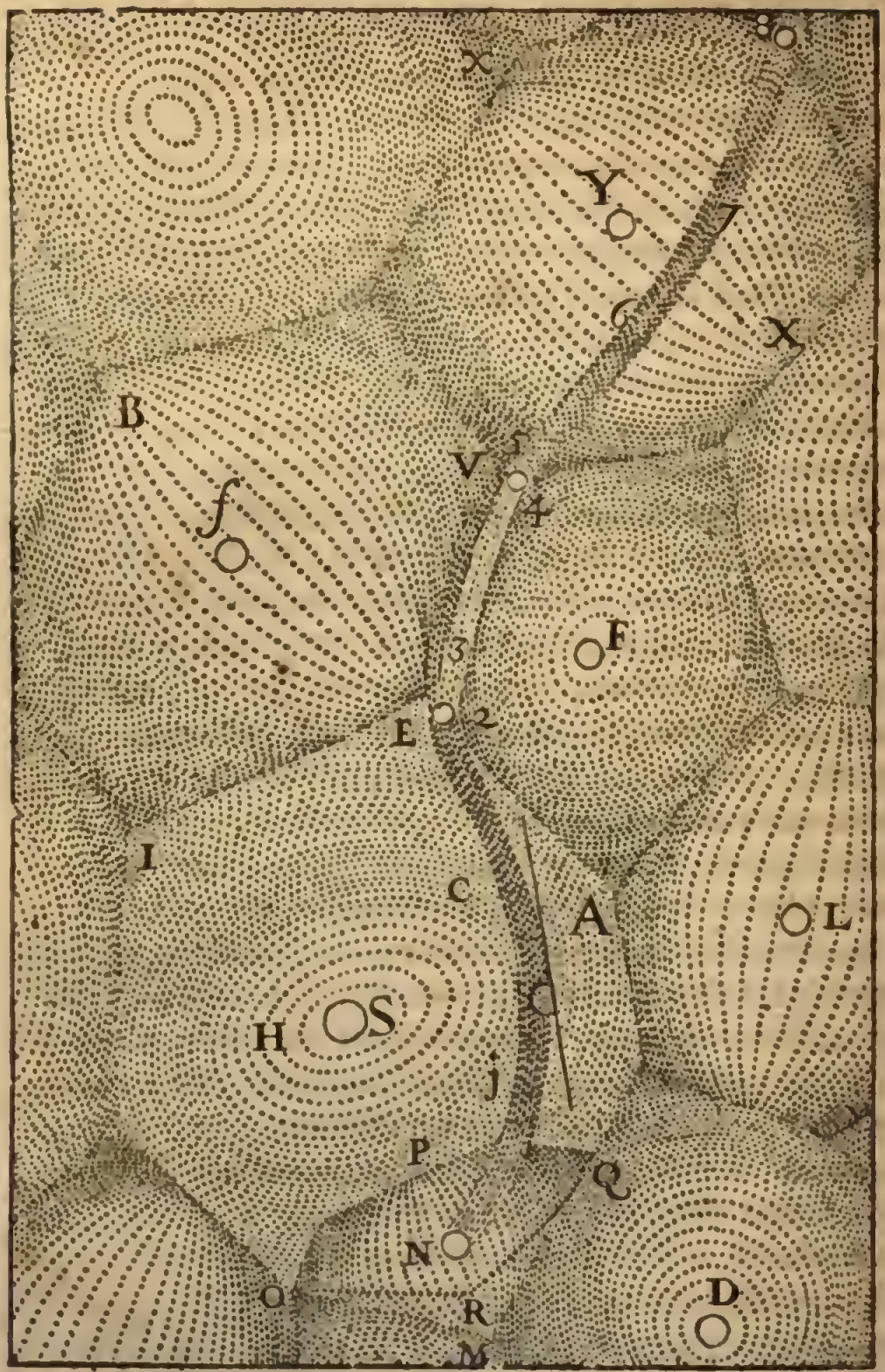
ac

ac tandem occultari in 8, prope ſtellas piſcis ſeptentrionalis : eodem modo atque ille mirabilis Cometa anni 1475, qui dicitur à Regiomontano obſervatus.

CXXX. *Quomodo fixarum lumen ad Terram uſque perveniat.*

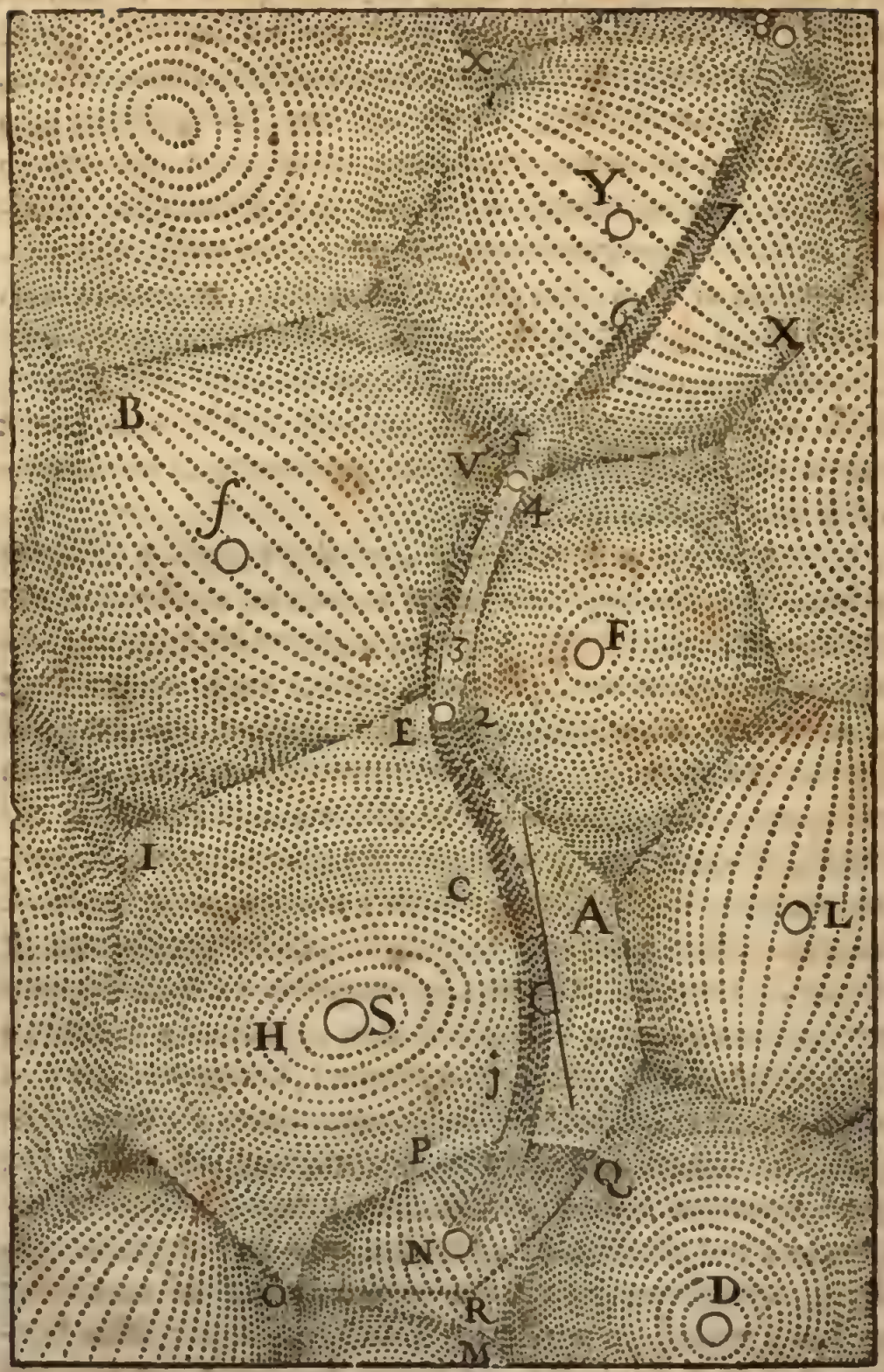
Quæri quidem poteſt cur Cometæ non appareant, niſi cùm in noſtro cœlo verſantur; cùm tamen fixæ conſpicuæ ſint, licèt ab ipſo longiſſimè diſtent. Sed in eo differentia eſt, quòd fixæ lumen à ſe ipſis emittentes; multò fortiùs illud vibrent, quam Cometæ, qui tantùm illud quod à Sole mutuantur, ad nos reflectunt. Et quidem advertendo lumen cujuſque ſtellæ, eſſe actionem illam, quâ tota materia vorticis in quo verſatur, ab ea recedere conatur, ſecundùm lineas rectas, ab omnibus ejus ſuperficiei punctis eductas, ſicque omnem materiam vorticum circumjacentium premit, ſecundùm eaſdem lineas rectas, vel alias æquipollentes; (cùm nempe iſtæ lineæ, per alia corpora obliquè tranſeuntes in ipſis refringuntur, ut in Dioptrica explicui:) facilè credi poteſt non modò lumen proximarum ſtellarum, ut F & *f*, ſed etiam remotiorum, ut Y, vim habere movendi oculos incolarum terræ, qui putandi ſunt non longè abeſſe à centro S. Cùm enim illarum, ſimulque vorticum ipſas circumjacentium vires, in perpetuo æquilibrio verſentur; vis radiorum, ab F venientium verſus S, minuitur quidem à materiâ vorticis A E I O ipſis renitente, ſed tamen non tota deletur, niſi in centro S; ideoque nonnulla pervenire poteſt uſque ad terram, quæ aliquantulum diſtat ab iſto centro. Itemque radii ab Y ad terram venientes, tranſeundo per vorticem A E V, nihil in eo ſuarum virium amittunt, niſi ratione diſtantiæ; non enim eorum vim magis minuit materia hujus vorticis, ex eo quòd ab F recedere conetur, verſus partem ſuæ circumferentiæ V X, quàm auget ex eo quòd etiam tendat, ab F verſus aliam partem circumferentiæ A E: atque ita de cæteris.

Hîc-


X
Y
G
B
V
5
4
f
F
3
2
E
I
C
A
L
H
S
j
P
Q
N
O
R
M
D

Hîcque obiter eſt advertendum, radios ab Y ad terram venientes, obliquè incidere in lineas A E & V X, quæ deſignant ſuperficies, in quibus vortices iſti terminantur, & ideò in ipſis refringi. Vnde ſequitur, ſtellas fixas non videri omnes ex terra, tanquam in locis in quibus revera exiſtunt, ſed tanquam ſi eſſent in locis ſuperficiei vorticis A E I O, per quæ tranſeunt illi earum radii, qui perveniunt ad terram, ſive ad vicinam Solis; ac fortè etiam unam & eandem ſtellam, in duobus aut pluribus ejuſmodi locis apparere. Quæ loca, cùm non deprehendantur fuiſſe mutata, ex quo ab Aſtronomis notata ſunt, non puto aliud quàm iſtas ſuperficies, per nomen Firmamenti eſſe intelligendum. CXXXI. *An fixa in veris locis videantur: & quid ſit Firmamentum.*

Cometarum autem lumen, cùm ſit multò debilius quàm Fixarum, non ſatis habet virium ad oculos noſtros movendos, niſi ſub angulo ſatis magno videantur, & ideò ratione diſtantiæ non apparent, cùm à cœlo noſtro ſunt nimis remoti: notum enim eſt, quò magis aliquod corpus à nobis remotum eſt, eò ſub minori angulo videri. Cùm autem ad ipſum propiùs accedunt, variæ eſſe poſſunt rationes, ob quas priuſquam in illud ingrediantur, conſpicui non ſint: quarum quænam ſit præcipua, non facilè eſt definire. Nam exempli cauſſâ, ſi oculus ſpectatoris ſit verſus F, nondum videbit Cometam in 2, quia ibi cingetur adhuc materia vorticis ex quo egreditur; & tamen videbit illum in 4, ubi erit remotior. Cujus rei ratio eſſe poteſt, quòd radii ſideris F tendentes verſus 2, ibi refringantur in ſuperficie convexa materiæ vorticis A E I O, quæ Cometam adhuc involvit, & refractio illa ipſos removeat à perpendiculari, juxta ea quæ in Dioptrica explicui; quia nempe radii iſti multò difficiliùs tranſeunt per hanc materiam vorticis A E I O, quàm per illam vorticis A E V X: unde fit, ut longè pauciores perveniant CXXXII. *Cur Cometa à nobis non videantur, cùm ſint extra noſtrum cœlum; & obiter, cur carbones ſint nigri, & cineres albi.*


X
Y
Z
X
B
V
5
4
f
3
F
E
2
I
C
A
L
H
S
J
P
Q
N
O
R
D
M

ad Cometam, quàm si refractio ista non fieret; hique pauciores inde ad oculum reflexi, possunt esse nimis debiles ad eum movendum. Alia verò ratio est, quòd valde sit credibile, quemadmodum eadem semper Lunæ facies terram respicit, ita semper eandem cujusque Cometæ partem, versus centrum vorticis in quo versatur, converti, eamque solam radiis reflectendis aptam esse. Sic nempe, cùm Cometa est in 2, illa ejus pars quæ radios potest remittere, opposita est centro S, nec ideò videri potest ab iis qui sunt juxta F; sed progrediendo à 2 ad 3, invertit se brevi tempore versus F, atque ideò ibi tunc incipit videri. Nam rationi valde consentaneum est, primò ut putemus, dum Cometa transit ab N per C versus 2, illam ejus partem quæ sideri S obversa est, magis agitari & rarefieri propter actionem istius sideris, quàm aliam partem ab eo aversam; secundò, ut putemus agitatione istâ, tenuiores & (ut ita loquar) molliores particulas tertii elementi, quæ sunt in ejus superficie, ab ea separari; unde fit ut radiis reflectendis aptior evadat, quàm superficies alterius partis. Quemadmodum ex iis quæ de igne infrà dicuntur, poterit intelligi, rationem ob quam carbones extincti videntur nigri, non aliam esse quàm quòd omnis eorum superficies; tam interna quàm externa, particulis istis tertii elementi mollioribus contecta sit; quæ particulæ molliores cùm ignis vi à reliquis separantur, carbones, qui nigri erant, in cineres non nisi ex duris & solidis particulis conflatos, atque ideò albos mutantur: & nulla sunt corpora reflectendis radiis magis apta quàm alba, nulla minùs quàm nigra: tertiò, ut putemus partem illam rariorem Cometæ, aliâ minùs aptam esse ad motum, & ideò juxta leges Mechanicæ, debere semper esse in concavâ parte lineæ curvæ, quam Cometa motu suo describit; quia sic aliâ paulò tardiùs incedit, &

cum lineæ istius cavitas semper respiciat centrum vorticis in quo est Cometa, (ut hîc cavitas ejus partis N C 2 respicit centrum S, cavitas partis 2 3 4 respicit F &c.) ideò illum ex uno vortice in alium transeundo converti: ut videmus in sagittis per aërem volantibus, pennatam earum partem esse semper aliâ inferiorem cùm ascendunt & superiorem cùm descendunt. Denique plures aliæ rationes dari possent, cur Cometæ à nobis non videantur, nisi quamdiu transeunt per nostrum cœlum: ex minimis enim momentis pendet, ut idem corpus radiis reflectendis aptum sit vel ineptum: & de ejusmodi particularibus effectis, de quibus satis multa experimenta non habemus, sufficere debent verisimiles causæ, licèt eæ forté non sint veræ.

NB. Vide fig. pag. 162.

CXXXIII. *De Cometarum comâ, & variis ejus phænomenis.*

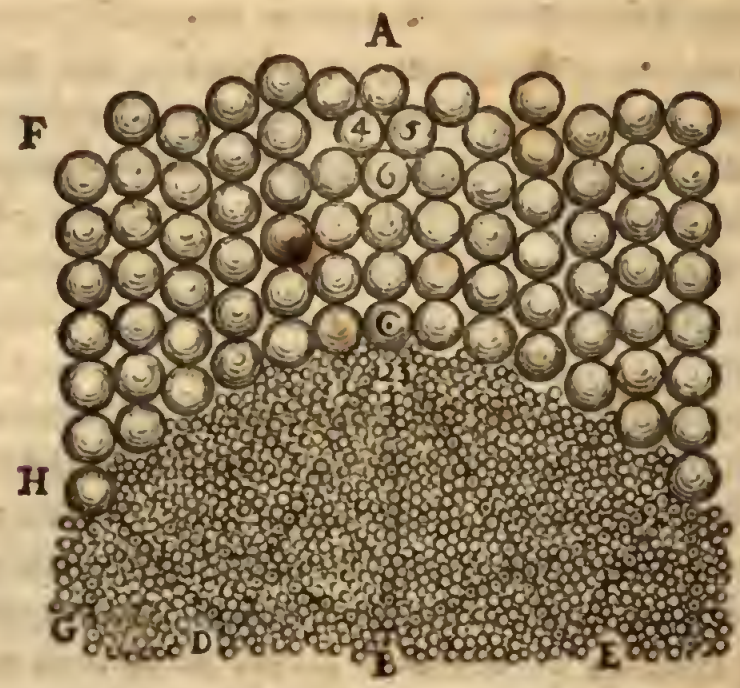
Præter hæc autem, observatur etiam circa Cometas, longam radiorum veluti comam fulgere, à qua nomen suum acceperunt; atque istam comam semper in parte à Sole præter propter aversâ videri: adeò ut, si terra stet in lineâ rectâ inter Cometam & Solem, crines in omnes partes dispersi circa illum appareant. Et Cometa anni 1475, cùm primum visus est, comam præferebat; in fine autem suæ apparitionis, quia in oppositâ cœli regione versabatur, comam post se trahebat. Hæc etiam coma longior est vel brevior; tum ratione magnitudinis Cometæ, in minoribus enim nulla apparet, nec etiam in magnis, cùm à nostro aspectu recedentes perexigui esse videntur; tum etiam ratione loci, cæteris enim paribus, quò terra remotior est à lineâ rectâ, quæ duci potest à Cometâ ad Solem, eò ipsius coma longior est; & interdum latente Cometâ sub radiis Solis, ejus comæ extremitas instar trabis igneæ sola conspicitur; Ac denique coma ista interdum paullò latior est; interdum angustior; interdum recta, interdum curva; & interdum à Sole directè aversa, interdum non ita præcisè.

Quo-

Quorum omnium rationes ut intelligantur, novum quoddam genus refractionis, de quo in Dioptrica non actum est, quia in corporibus terrestribus non notatur, hîc est considerandum. Nempe ex eo quòd globuli cœlestes, non sint omnes inter se æquales, sed paullatim minuantur à certo termino, intra quem continetur sphæra Saturni, usque ad Solem, sequitur radios luminis, qui per majores ex istis globulis communicantur, cum ad minores deveniunt, non modò secundùm lineas rectas progredi debere sed etiam ex parte ad latera refringi & dispergi. CXXXIV. *De quadam refractione, à quâ ista coma dependet.*

Consideremus exempli caussâ hanc figuram, in qua multis globulis perexiguis incumbunt alii multò majores, putemusque ipsos esse omnes in continuo motu, quemadmodum globulos secundi elementi suprà descripsimus; adeò ut si unus ex ipsis versus aliquam partem pellatur, exempli caussâ, A versus B, ejus actio aliis omnibus qui reperientur in lineâ rectâ, ab ipso versus illam partem protensa, sine morâ communicetur. Vbi notandum est, actionem quidem istam, ab A usque ad C integram pervenire; sed aliquam tamen ejus partem à C ad B transire posse, ac residuum versus D & E dispergi. Globus enim C non potest pellere globulum 2 versus B, quin simul etiam pellat globulos 1 & 3 versus D & E. Neque est par ratio, cum globus A pellit duos globos 4 & 5 versus C; quamvis enim hæc ejus actio à duobus illis globis 4 & 5 ita excipiatur, ut videatur etiam deflecti versus D & E, rectà tamen tendit ad C; tum quia globi isti 4 & 5, æqualiter utrimque ab aliis sibi vicinis suffulti, totam illam restituunt globo 6; tum etiam quia continuus eorum motus efficit, ut nunquam per ullam temporis moram, hæc actio à duobus simul excipiatur, sed tantùm, ut successivè nunc ab uno & mox ab altero transmittatur, CXXXV. *Explicatio istius refractionis.*

Cùm autem globus C, pellit tres simul 1, 2, 3, versus B, non ita potest ejus actio, ab illis ad unum aliquem re-



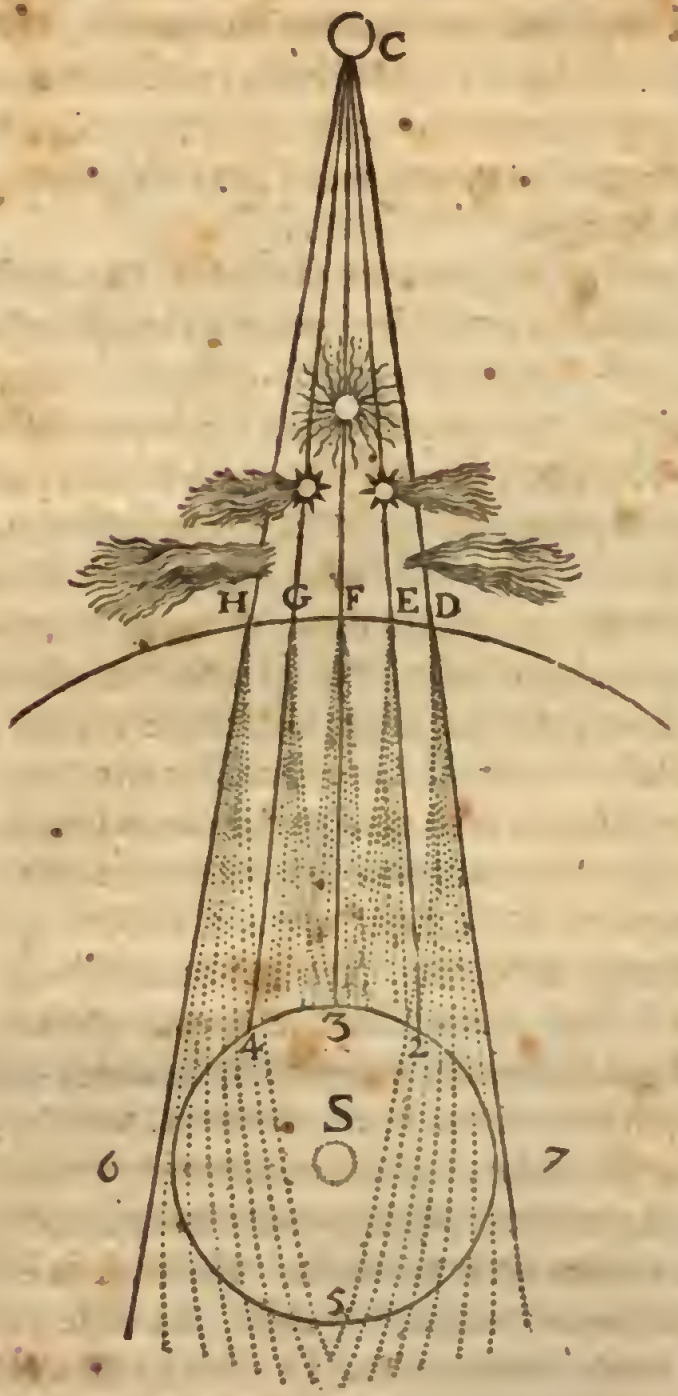
mitti; &, quantumvis moveantur, semper aliqui ex ipsis actionem illam obliquè excipiunt; ideoque quamvis præcipuum ejus radium rectà versus B deducant, innumeros tamen alios debiliores, utrimque versus D & E dispergunt. Eodemque modo, si pellatur globus F versus G, cùm ejus actio pervenit ad H, ibi communicatur globulis 7 8 9, qui præcipuum quidem ejus radium mittunt ad G, sed alios etiam versus D & B dispergunt. Hîcque notanda est differentia, quæ oritur ex obliquitate incidentiæ istarum actionum in circulum C H: actio enim ab A ad C, cùm perpendiculariter incidat in illum circulum, radios suos æqualiter utrimque dispergit versus D & E; actio autem ab F ad H, quæ in eundem obliquè incidit, non dispergit suos nisi versus ipsius centrum; saltem si obliquitas incidentiæ supponatur esse gra-

duum

duum 90; si verò supponatur minor, nonnulli quidem ejus actionis radii, etiam in aliam partem mittentur, sed aliis multò debiliores, & ideò vix sensibiles, nisi cùm ista obliquitas est valde parva; contrà autem radii, qui versùs centrum circuli obliquè sparguntur, eò sunt fortiores, quò ista obliquitas est major.

CXXXVI. *Explicatio apparitionis cometæ*

Quorum omnium demonstratione perceptâ, facile est illam transferre ad globulos cœlestes; quamvis enim nullus sit locus, in quo sic majusculi ex istis globulis, alios multò minores tangant, quia tamen ipsi gradatim sunt minores & minores, à certo terminò usque ad Solem, ut dictum est, facilè credi potest non minorem esse differentiam, inter illos qui sunt supra orbitam Saturni, & illos qui sunt juxta orbitam terræ, quàm inter majores & minores mox descriptos: atque inde intelligi effectum istius inæqualitatis, non alium esse debere in hac terræ orbitâ, quàm si minimi majusculis immediatè succederent; nec alium etiam in locis intermediis, nisi quòd lineæ secundùm quas isti radii disperguntur, non sint rectæ, sed paullatim inflexæ. Nempe si S sit Sol, 2 3 4 5 orbita per quam terra anni spatio defertur, secundùm ordinem notarum 2 3 4; D E F G terminus ille à quo globuli cœlestes, incipiunt gradatim esse minores & minores usque ad Solem: (quem terminum suprà diximus, non habere figuram sphæræ perfectæ, sed sphæroidis irregularis, versus polos multò depressioris, quàm versus ecliptícam) & C sit Cometa in nostro cœlo exsistens. Putandum est radios Solis in hunc Cometam impingentes, ita inde reflecti versus omnes partes sphæroidis D E F G H; ut ii qui perpendiculariter incidunt in F, maximâ quidem ex parte rectà pergant usque ad 3, sed tamen etiam nonnulli ex ipsis hinc inde spargantur; & qui obliquè incidunt in G, non tantùm rectà pergant versus 4, sed etiam ex parte



parte refrangantur versus 3; & denique qui incidunt in H, rectâ non perveniant ad orbitam terræ, sed tantùm reflexi versus 4 & 5, sicque de cæteris. Vnde patet, si terra sit in orbitæ suæ parte 3, hunc Cometam ex eâ visum iri, cum comâ in omnes partes dispersa; quod genus Cometæ Rosam vocant: radii enim directi à C ad 3, ejus caput; alii autem debiliores, qui ex E & G versus 3 reflectuntur, ejus crines exhibebunt. Si verò terra sit in 4, idem Cometa ex eâ videbitur per radios rectos C G 4, & ejus coma, sive potiùs cauda, versus unam tantùm partem protensa, per radios ex H & aliis locis; quæ sunt inter G & H versus 4 reflexos. Eodemque modo, si terra

terra sit in 2, Cometa ex ea videbitur ope radiorum rectorum C E 2, & ejus coma ope obliquorum, qui sunt inter C E 2 & C D 2; Nec alia erit differentia, nisi quòd oculo exsistente in 2, Cometa mane videbitur, & coma ipsum præcedet; oculo autem exsistente in 4, Cometa videbitur vesperi, & caudam suam post se trahet.

CXXXVII. *Quomodo etiam trabes appareant.*

Denique si oculus sit versus punctum S, impedietur à radiis Solis ne Cometam ipsum videre possit, sed videbit tantùm ejus comæ partem, instar igneæ trabis, quæ apparebit vel vesperi vel mane, prout oculus propior erit puncto 4 vel puncto 2; atque fortè una mane & alia vesperi poterit apparere, si oculus in ipso puncto medio 5 exsistat.

CXXXVIII. *Cur Cometarum caudæ, non semper in parte à Sole directè aversa, nec semper recta videantur.*

Et quidem hæc coma vel cauda interdum recta, interdum nonnihil incurva esse debet; interdumque in rectâ lineâ, quæ transit per centra Cometæ & Solis, interdum nonnihil ab ea deflectens; ac denique interdum latior, interdum angustior, vel etiam lucidior, cùm nempe radii laterales versus oculum convergunt. Hæc enim omnia sequuntur ab irregularitate sphæroidis D E F G H: quippe versus polos, ubi ejus figura depressior est, caudas Cometarum exhibere debet magis rectas & latas; in flexu qui est inter polos & eclipticam, magis curvas, & â Solis opposito deflectentes; & secundùm istius flexûs longitudinem magis lucidas, & angustas. Nec puto quicquam hactenus circa Cometas fuisse observatum, saltem quod nec pro fabulâ, nec pro miraculo sit habendum, cujus causa hîc non habeatur.

CXXXIX. *Cur tales comæ circa Fixas aut Planetas non appareant.*

Quæri tantùm potest, cur non etiam comæ circa stellas fixas, ac circa altiores planetas Jovem & Saturnum appareant. Sed facilis responsio est, primò ex eo, quòd non soleant videri in Cometis, cum eorum diameter apparens non est major quàm fixarum, quia tunc isti radii secundarii,

cundarii, non habent satis virium ad oculos movendos: Ac deinde quantum ad fixas, quia cùm lumen à Sole non mutuentur, sed illud ex se ipsis emittant, ista earum coma, si quæ sit, hinc inde in omnes partes spargi debet, atque esse perbrevis; jamque revera circa ipsas talis coma esse videtur: neque enim uniformi lineâ circumscriptæ, sed vagis radiis undique cinctæ apparent; & non malè forsan earum etiam scintillationem (cujus tamen plures aliæ causæ esse possunt) huc referemus. Quantum autem ad Iovem & Saturnum, non dubito quin, ubi aër est admodùm purus, breves etiam interdum comæ, in partem à Sole aversam protensæ, circa ipsos videantur; & scio me tale quid alicubi olim legisse, quamvis auctoris non recorder; quodque ait Aristoteles lib. 1. meteorologic. cap. 6. de fixis, eas etiam ab Ægyptiis comatas nonnunquam visas fuisse, puto de his planetis potiùs esse intelligendum; quod autem refert de comâ, cujusdam ex stellis quæ sunt in femore canis, à se conspectâ, vel ab aliquâ in aëre valde obliquâ refractione, vel potiùs ab illius oculorum vitio processit; addit enim minùs fuisse conspicuam, cùm oculorum aciem in ipsam intendebat, quàm cùm remittebat.

CXL. *De principio motûs Planetæ.* Nunc verò expositis iis omnibus quæ ad Cometas spectant, revertamur ad Planetas: putemusque sidus N minoris agitationis esse capax, sive minus habere soliditatis, quàm globulos secundi elementi, qui sunt versus circumferentiam nostri cœli, sed tamen aliquantò plus habere, quàm aliquos ex iis qui sunt versus Solem: Vnde intelligemus, illud statim atque à vortice Solis abreptum est, continuò versus ejus centrum descendere debere, donec devenerit ad eos globulos cœlestes, quibus in soliditate, sive in aptitudine ad perseverandum in suo motu per lineas rectas, est æquale: Cumque tandem ibi erit, non ampliùs

NB. Vide fig. pag. 162.

ampliùs ad Solem magis accedet, nec etiam ab eo recedet, nisi quatenus ab aliquibus aliis caussis nonnihil hinc inde propelletur, sed inter istos globulos cœlestes libratum, circa Solem assiduè gyrabit, & erit Planeta. Quippe si propiùs accederet versus Solem, ibi versaretur inter globulos cœlestes paullò minores, ac proinde quos superaret vi ad recedendum à centro circa quod gyrat; & celeriùs motos, ac proinde à quibus ista ejus vis simul cum agitatione augeretur, sicque inde rursus regredi deberet. Si verò à Sole magis recederet, ei occurrerent globuli cœlestes aliquantò minùs celeriter moti, ac proinde qui ejus agitationem minuerent; & paullò majores, ac proinde qui vim haberent, ipsum versus Solem repellendi.

CXLI. *Caussæ, à quibus ejus errores pendent. Prima.*

Aliæ autem caussæ, quæ Planetam circa Solem ita libratum nonnihil hinc inde propellunt, sunt Primò, quòd spatium, in quo simul cum totâ materiâ cœli rotatur, non sit perfectè sphæricum; necesse est enim, ubi hoc spatium latius est, ut ista materia cœli lentiùs fluat, quàm ubi angustius.

CXLII. *Secunda.*

Secundò, quòd materia primi elementi, ex quibusdam vicinis vorticibus versus centrum primi cœli fluendo, & inde ad quosdam alios refluendo, tum globulos secundi elementi, tum etiam Planetam inter ipsos libratum, diversimodè possit commovere.

CXLIII. *Tertia.*

Tertiò, quòd meatus qui sunt in corpore istius Planetæ, aptiores esse possint ad particulas striatas, aliasve primi elementi, quæ ex certis cœli partibus veniunt, quàm ad reliquas recipiendas: unde fit, ut istorum meatuum orificia, quæ circa polos macularum sidera involventium formari suprà diximus, versus istas cœli partes potiùs, quàm versus alias obvertantur.

CXLIV. *Quarta.*

Quartò, quòd jam antè aliqui motus in isto Planetâ esse potuerint, qui diutissimè in eo perseverant, licèt aliæ

cauſſæ repugnent. Vt enim videmus turbinem, ab hoc ſolo quòd ſemel à puero intorqueatur; ſatis virium acquirere, ad perſeverandum in ſuo motu per aliquot horæ minuta, interimque aliquot millia gyrorum abſolvere, quamvis mole ſit exiguus, & tum per circumjacens, tum etiam terra cui inſiſtit, ejus motui adverſentur: ita facilè credi poteſt, ex hoc ſolo quòd aliquis Planeta cùm primùm factus eſt fuerit motus, eum à primâ mundi origine ad hoc uſque tempus, abſque ullâ notabili imminutione celeritatis, circuitus ſuos continuare potuiſſe: quia multò brevius eſt tempus quinque vel ſex millium annorum, à quibus mundus ſtetit, ſi cum magnitudine alicujus Planetæ comparetur, quàm tempus unius horæ minuti, cum exigui turbinis mole collatum.

CXLV. *Quinta.* Quintò denique, quòd vis ita perſeverandi in ſuo motu, ſit multò firmior & conſtantior in Planetâ, quàm in materiâ cœleſti eum circumjacente; ac etiam firmior in magno Planetâ quàm in minore. Quippe iſta vis in materia cœleſti pendet ex eo, quòd ejus globuli ſimul conſpirent in eundem motum: cumque ſint à ſe mutuò disjuncti, parvis ex momentis fieri poteſt, ut modò plures, modò pauciores ita ſimul conſpirent. Vnde ſequitur Planetam nunquam tam celeriter moveri, quàm globulos cœleſtes eum circumjacentes; etſi enim æquet illum eorum motum, quo ſimul cum ipſis fertur, illi interim habent alios plures, quatenus à ſe mutuò disjuncti ſunt. Inde etiam ſequitur, cùm horum globulorum cœleſtium motus acceleratur, vel tardatur, vel inflectitur, non tantopere, nec tam citò accelerari, vel tardari, vel inflecti motum Planetæ inter ipſos verſantis.

CXLVI. *De prima productione omnium Planetarum.* Quæ omnia ſi conſiderentur, nihil occurret circa phænomena Planetarum, quod non planè conveniat cum legibus naturæ à nobis expoſitis, cujuſque ratio ex jam dictis

ctis non facilè reddatur. Nihil enim vetat quò minùs arbitremur, vastissimum illud spatium in quo jam unicus vortex primi cœli continetur, initio in quatuordecim pluresve vortices fuisse divisum, eosque ita fuisse dispositos, ut sidera quæ in centris suis habebant, multis paulatim maculis tegerentur, & deinde isti vortices uni ab aliis destruerentur, modo jam à nobis descripto; unus citiùs, alius tardiùs, pro diverso eorum situ. Adeò ut cùm illi tres, in quorum centris erant Sol, Iupiter & Saturnus, cæteris essent majores; sidera, quæ in centris quatuor minorum Iovem circumstantium versabantur, versus Iovem delapsa sint; & quæ in centris duorum aliorum Saturno vicinorum, versus Saturnum, (saltem si verum est duos jam Planetas circa ipsum versari,) Et Mercurius, Venus, Terra, Luna & Mars (quæ sidera etiam singula suum vorticem priùs habuerunt) versus Solem; Ac tandem etiam Iupiter & Saturnus, unà cum minoribus sideribus iis adjunctis, confluxerint versus eundem Solem, ipsis multò majorem, postquam eorum vortices fuerunt absumti: Sidera autem reliquorum vorticum, si unquam plura fuerint quàm quatuordecim in hoc spatio, in Cometas abierint.

CXLVII. *Cur quidam Planetæ sint aliis à Sole remotiores: idque ab eorum magnitudine solâ non pendere.*

Sicque jam videntes primarios Planetas, Mercurium, Venerem, Terram, Martem, Iovem & Saturnum, ad diversas distantias circa Solem deferri, judicabimus id ex eo contingere, quòd eorum qui Soli viciniores sunt, soliditas sit minor quàm remotiorum; Nec mirabimur Martem terra minorem, ipsâ tamen magis à Sole distare, quia solidior nihilominus esse potest; cùm soliditas à sola magnitudine non pendeat.

CXLVIII. *Cur Soli viciniores celeriùs a-*

Et videntes inferiores ex istis Planetis, altioribus celeriùs in orbem ferri, putabimus id ex eo fieri, quòd materia primi elementi, quæ Solem componit, celerrimè gyrando,

liis moveantur, & tamen ejus macula sint tardissima.

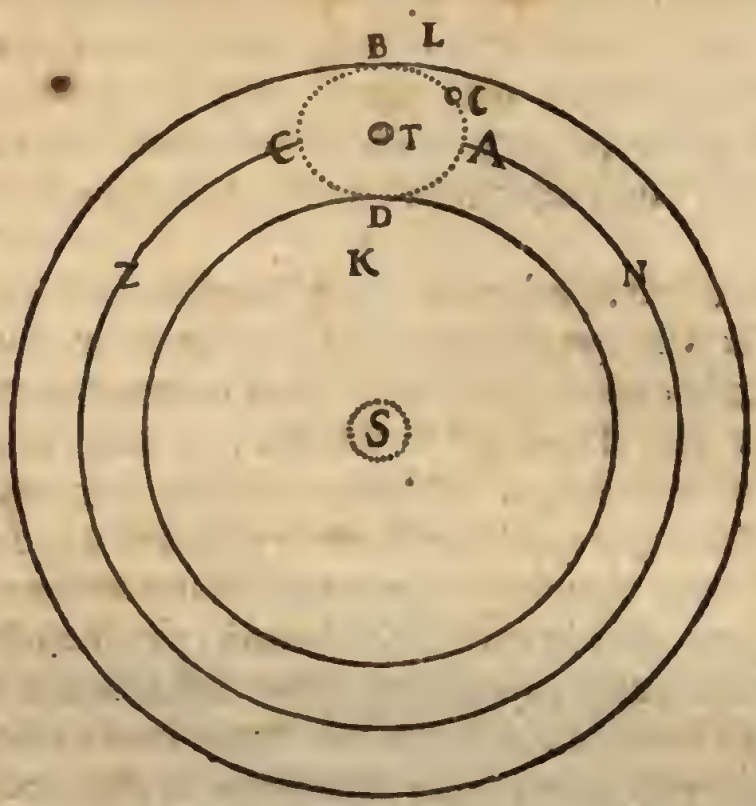
rando, viciniores cœli partes magis secum abripiat quàm remotiores. Nec interim mirabimur, quòd maculæ quæ in ejus superficie apparent, multò tardiùs ferantur, quàm ullus Planeta: (quippe in brevissimo suo circuitu viginti sex dies impendunt, Mercurius autem in suo plusquàm sexagies majori, vix tres menses, & Saturnus in suo fortè bis millies majori annos tantùm triginta, qui nisi celeriùs ipsis moveretur, plus centum deberet impendere.) Hoc enim putabimus accidere ex eo, quòd particulæ tertii elementi, ortæ à continuâ macularum dissolutione, congregatæ sint circa Solem, atque ibi magnam quandam molem aëris sive ætheris componant, fortè usque ad sphæram Mercurii, vel etiam ulteriùs extensam; cujus ætheris particulæ, cùm sint valde irregulares & ramosæ, sibi invicem sic adhærent, ut non disjunctim concitentur, quemadmodum globuli materiæ cœlestis, sed omnes simul à Sole rapiantur, & cum ipsis tum maculæ solares, tum etiam pars cœli Mercurio vicina; unde fit, ut non multò plures circuitus quàm Mercurius, eodem tempore absolvant, nec proinde tam citò moveantur.

CXLIX. *Cur Luna circa Terram gyret.*

Deinde videntes Lunam non modò circa Solem, sed simul etiam circa Terram gyrare; judicabimus id vel ex eo contingere, quòd, ut Iovis Planetæ versus Iovem, sic ipsa versus Terram confluxerit, priusquam hæc circa Solem ferretur; vel potiùs quòd, cùm non minorem habeat vim agitationis quàm Terra, in eâdem sphæra circa Solem debeat versari; &, cùm mole sit minor, æqualem habens vim agitationis, celeriùs debeat ferri. Nam Terrâ existente circa Solem S, in circulo N T Z, cum quo defertur ab N, per T versus Z, si Luna celeriùs acta eodem deveniat, in quacunque parte circuli N Z, eam initio esse contingat, brevi accedet ad A, ubi à viciniâ Terræ impedita ne rectà ulteriùs pergat, deflectet cursum

suum

ſuum verſus B. dico verſus B, potiùs quàm verſus D, quia ſic à lineâ rectâ minùs deflectet. Dum autem ita per-



get ab A verſus B, omnis materia cœleſtis contenta in ſpatio A B C D, quæ ipſam defert, contorquebitur in modum vorticis circa centrum T; ſicque etiam efficiet, ut Terra circa ſuum axem gyret, dum interim hæc omnia ſimul, per circulum N T Z circa centrum S ferentur.

CL. *Cur Terra circa ſuum axem vertatur.*

Quanquam aliæ præterea ſint cauſſæ, cur Terra circa proprium axem vertatur; ſi enim antea fuerit ſidus lucidum, in alicujus vorticis centro conſiſtens, ibi procul dubio ſic gyrabat; & nunc, materia primi elementi in ejus centro congregata, ſimiles adhuc motus habet, ipſamque impellit.

CLI. *Cur luna celeriùs feratur quàm Terra.*

Nec mirabimur, hanc Terram ferè tricies circa ſuum axem convolvi, dum Luna tantùm ſemel circumferentiam

tiam circuli A B C D percurrit. Cùm enim hæc circumferentia A B C D, sit circiter sexagies major Terræ ambitu, sic Luna duplò celeriùs adhuc fertur quàm Terra; & cùm ambæ agantur ab eadem materiâ cœlesti, quam credibile est non minùs celeriter moveri, prope Terram quàm prope Lunam, non videtur alia causa esse majoris in Luna celeritatis, quàm quòd minor sit quàm Terra.

CLII. *Cur semper Luna facies, quamproximè eadem sit Terræ obversa.*

Non etiam mirabimur, quòd semper eadem pars Lunæ sit Terræ obversa, vel certè non multùm ab eâ deflectat; facilè enim judicabimus id ex eo contingere, quòd alia ejus pars aliquantò sit solidior, & ideò terram circumeundo majorem ambitum debeat percurrere; ad exemplum ejus quod paulò antè notatum est de Cometis. Et certè innumeræ illæ inæqualitates instar montium & vallium, quæ in ejus facie obversâ; perspicillorum ope deprehenduntur, minorem ipsius soliditatem videntur arguere: hujusque minoris soliditatis causa esse potest, quòd alia ejus facies, quæ nunquam in conspectum nostrum venit, solum lumen directè à Sole missum excipiat; hæc autem etiam illud quod ex terrâ reflectitur.

CLIII. *Cur Luna celerius incedat, & à suo motu medio minùs aberret in conjunctionibus, quàm in quadris: & cur ejus cœlum non sit rotundum.*

Neque magis mirabimur, quòd Luna videatur aliquantò celeriùs moveri, & in omnes partes à cursu suo minùs aberrare, cùm plena est vel nova, quàm cùm dimidia tantùm apparet, sive cùm est versus partes cœli B vel D, quàm cùm est versus A vel C: Quia cùm globuli cœlestes, qui continentur in spatio A B C D, ratione magnitudinis & motus diversi sint, tam ab iis qui sunt infra D versus K, quàm ab iis qui sunt supra B versus L, iis autem qui sunt versus N & Z sint similes, liberiùs se diffundunt versus A & C, quàm versus B & D. Vnde sequitur ambitum A B C D, non esse circulum perfectum, sed magis ad Ellipsis figuram accedere; ac materiam cœli len-

tius ferri inter C & A, quàm inter B & D; Ideoque Lunam, quæ ab ista materia cœli defertur, & propiùs acce-

dere debere versus Terram, si sit in motu ad accedendum, & magis removeri si sit in motu ad recedendum, cùm ipsam contingit esse versus A vel C, quàm cùm est versus B vel D.

CLIV. *Cur secundarii Planetæ qui sunt circa Iovem, tam celeriter; qui verò sunt circa Saturnum, tam tardè vel nullo modo moveantur.*

Neque mirabimur quòd Planetæ, qui juxta Saturnum esse dicuntur, lentissimo vel nullo motu circa ipsum ferantur, contrà autem qui sunt juxta Iovem, circa illum gyrent, & quisque tantò celeriùs, quantò Iovi est vicinior. Hujus enim diversitatis causa esse potest, quòd Iupiter, ut Sol & Terra, circa proprium axem agatur; Saturnus autem, ut Luna & Cometæ, semper eandem sui partem convertat, versus centrum vorticis in quo continetur.

Præterea non mirabimur, quòd axis, circa quem Ter-

CLV. *Cur poli Æquatoris & Ecliptica multùm distent ab invicem.*

ra diei spatio convolvitur, non sit perpendiculariter erectus supra planum Ecliptica, in quo anni spatio circa Solem rotatur, sed plusquam viginti tribus gradibus à perpendiculo declinet; unde oritur diversitas æstatis & hyemis in terrâ. Nam motus annuus terræ in Ecliptica, præcipuè determinatur à consensu totius materiæ cœlestis, circa Solem gyrantis, ut patet ex eo, quòd omnes Planetæ in eo quam proximè consentiant: directio autem ejus axis, circa quem fit motus diurnus, magis pendet à partibus cœli, à quibus materia primi elementi versùs ipsam fluit. Quippe cùm imaginemur omne spatium, quod jam à primo cœlo occupatur, fuisse olim divisum in quatuordecim plureſve vortices, in quorum centris erant illa sidera, quæ nunc conversa sunt in Planetas, fingere non possumus illorum omnium siderum axes versus easdem partes fuisse conversos; hoc enim cum legibus naturæ non conveniret. Sed valde credibile est materiam primi elementi, quæ in Terræ Sidus confluebat, ex iisdem ferè partibus firmamenti venisse, quas nunc adhuc ejus poli respiciunt; atque dum multi macularum cortices, supra hoc sidus paulatim generabantur, particulas striatas istius materiæ primi elementi, multos sibi meatus in his corticibus efformâsse, ipsosque ad magnitudinem & figuram suam sic aptâsse, ut vel nullum vel non nisi difficilem transitum præbere possint, particulis striatis quæ ex aliis firmamenti partibus accedunt: Sicque illas, quæ sibi aptos meatus per globum Terræ, secundùm ejus axem efformârunt, cùm nunc adhuc per ipsum perpetuò fluant, efficere, ut ejus poli versus easdem partes cœli à quibus veniunt, dirigantur.

CLVI. *Cur paullatim ad invicem accedant.*

Interim tamen, quia duæ conversiones Terræ; annua scilicet & diurna, commodiùs peragerentur, si fierent circa axes parallelos, caussæ hoc impedientes paulatim utrim-

utrimque immutantur; unde fit, ut ſucceſſu temporis declinatio Eclipticæ ab Æquatore minuatur.

CLVII. *Ultima & maximè generalis cauſa omnium inæqualitatum, quæ in motibus corporum mundanorum reperiuntur.*

Denique non mirabimur, quòd omnes Planetæ, quamvis motus circulares ſemper affectent, nullos tamen circulos perfectos unquam deſcribant, ſed modis omnibus, tam in longitudinem, quàm in latitudinem, ſemper aliquantulum aberrent. Cùm enim omnia corpora quæ ſunt in univerſo, contigua ſint, atque in ſe mutuò agant, motus uniuſcujuſque à motibus aliorum omnium dependet, atque ideò innumeris modis variatur. Nec ullum planè phænomenum, in cœlis eminus conſpectis obſervatur, quod non putem hîc ſatis fuiſſe explicatum. Supereſt, ut deinceps agamus de illis, quæ cominus ſupra Terram videmus.

PRINCIPIORVM PHILOSOPHIÆ

PARS QVARTA.

De Terrâ.

I. *Falsam hypotheſim quâ jam antè uſi ſumus, eſſe retinendam, ad veras rerum naturas explicandas.*

ETſi credi nolim, corpora hujus mundi adſpectabilis genita unquam fuiſſe, illo modo qui ſuprà deſcriptus eſt, ut jam ſatis præmonui, debeo tamen eandem hypotheſim adhuc retinere, ad ea quæ ſupra terram apparent explicanda: ut tandem ſi, quemadmodum ſpero, clarè oſtendam cauſas omnium rerum naturalium, hac viâ non autem ullâ aliâ dari poſſe, inde meritò concludatur, non aliam eſſe earum naturam, quàm ſi tali modo genitæ eſſent.

II. *Qua ſit generatio Terræ, ſecundum iſtam hypotheſim.*

Fingamus itaque Terram hanc quam incolimus, fuiſſe olim ex ſolâ materiâ primi elementi conflatam, inſtar Solis, quamvis ipſo eſſet multò minor; & vaſtum vorticem circa ſe habuiſſe, in cujus centro conſiſtebat: Sed cùm particulæ ſtriatæ, aliæque non omnium minutiſſimæ minutiæ, iſtius materiæ primi elementi, ſibi mutuò adhærerent, ſicque in materiam tertii elementi verterentur, ex iis primò maculas opacas in Terræ ſuperficie genitas eſſe, ſimiles iis quas videmus circa Solem aſſiduè generari ac diſſolvi; deinde particulas tertii elementi, quæ ex continua iſtarum macularum diſſolutione remanebant, per cœlum vicinum diffuſas, magnam ibi molem aëris, ſive ætheris, ſucceſſu temporis compoſuiſſe; Ac denique poſtquam iſte æther valde magnus fuit, denſiores maculas circa Terram genitas, eam totam contexiſſe, atque obtenebraſſe; Cumque ipſæ non poſſent amplius diſſol-

vi,

vi, ac fortè permultæ sibi mutuò incumberent, simulque vis vorticis Terram continentis minueretur, tandem ipsam unà cum maculis, & toto aëre quo involvebatur, in alium majorem vorticem, in cujus centro est Sol, delapsam esse.

III. *Distinctio Terræ in tres regiones: & prima descriptio.*

Nunc verò, si consideremus illam nondum ita versus Solem delapsam, sed paulò pòst delapsuram, tres in ea regiones valde diversas dignoscemus. Harum prima & intima I, continere tantùm videtur materiam primi elementi, se ibi non aliâ ratione quàm in Sole commoven-

tis, nec alterius naturæ, nisi quòd fortè sit minùs pura; quia quod assiduè ex Sole in maculas abit, non ita potest ex eâ expurgari. Et sanè idcirco mihi facilè persuaderem, jam totum spatium I, solâ ferè materiâ tertii elementi plenum esse, nisi inde sequi videretur, corpus Terræ non posse manere tam vicinum Soli, quàm nunc est, propter nimiam suam soliditatem.

IV. *Descriptio secunda.*

Media regio M, tota occupatur à corpore valde opaco & den-

& denſo: cùm enim hoc corpus factum ſit ex particulis minutiſſimis, (utpote quæ priùs ad primum elementum pertinebant) ſibi invicem adjunctis, nulli videntur in eo meatus relicti eſſe, niſi tam exigui, ut ſolis illis particulis ſtriatis ſuprà deſcriptis, ac reliquæ materiæ primi elementi, tranſitum præbere poſſint. Hocque experientia teſtatur in maculis Solis, quæ cùm ſint ejuſdem naturæ atque hoc corpus M, niſi quòd ſint multò tenuiores & rariores, tranſitum tamen luminis impediunt; quod vix poſſent, ſi earum meatus eſſent ſatis lati, ad globulos ſecundi elementi admittendos. Cùm enim iſti meatus, initio in materiâ fluidâ vel molli formati ſint, haut dubiè eſſent etiam ſatis recti & læves, ad actionem luminis non impediendam.

V. *Deſcriptio tertia.* Sed iſtæ duæ interiores Terræ regiones, parum ad nos ſpectant, quia nemo unquam ad ipſas vivus acceſſit. Sola tertia ſupereſt, ex qua omnia corpora quæ hîc circa nos reperiuntur, oriri poſſe deinceps oſtendemus. Nunc autem nihil adhuc aliud in ipſâ eſſe ſupponimus, quàm magnam congeriem particularum tertii elementi, multùm materiæ cœleſtis circa ſe habentium, quarum intima natura, ex modo, quo genitæ ſunt, poteſt agnoſci.

VI. *Particulas tertii elementi, quæ ſunt in hac tertiâ regione, eſſe debere ſatis magnas.* Nempe cùm ortæ ſint ex diſſolutione macularum, quæ minutiſſimis primi elementi ramentis, ſibi mutuò adjunctis, conſtabant; unaquæque ex plurimis iſtiuſmodi ramentis componi debet, atque eſſe ſatis magna, ut impetum globulorum ſecundi elementi, circa ſe motorum, ſuſtineat; quia quæcunque id non potuerunt, rurſus in primum vel in ſecundum elementum ſunt reſolutæ.

VII. *Ipſas à primo & ſecundo elemento poſſe immutari.* Verumenim verò quamvis illæ globulis ſecundi elementi totæ reſiſtant, quia tamen ſingula ramenta ex quibus ſunt conflatæ ipſis cedunt, ſemper eorum occurſu nonnihil poſſunt immutari.

Cum-

Cumque ramenta iſta primi elementi, varias habeant figuras, non potuerunt plurima ſimul tam aptè conjungi, ad unamquamque ex iſtis particulis tertii elementi componendam, quin multos anguſtiſſimos meatus, ſoli ſubtiliſſimæ materiæ ejuſdem primi elementi permeabiles, in illâ relinquerent; unde fit, ut quamvis hæ particulæ ſint multò majores, quàm globuli cœleſtes, non poſſint tamen eſſe tam ſolidæ, nec tantæ agitationis capaces. Ad quod etiam facit, quod figuras habeant valde irregulares, & ad motum minùs aptas, quàm ſint ſphæricæ iſtorum globulorum. Cùm enim ramenta ex quibus componuntur, innumeris modis diverſis conjuncta ſint, inde ſequitur ipſas & magnitudine & ſoliditate & figuris, plurimùm ab invicem differre, ac ferè omnes earum figuras eſſe admodùm irregulares.

VIII. *Eſſe majores globulis ſecundi elementi, ſed iiſdem eſſe minus ſolidas & minus agitatas.*

Hîcque notandum eſt, quandiu Terra inſtar fixarum in peculiari ſuo vortice verſata eſt, necdum verſus Solem

IX. *Eas ab initio ſibi mutuò incubuiſſe circa Terram.*

delapſa erat, iſtas particulas tertii elementi, quæ ipſam in-

involvebant, quamvis à se invicem essent disjunctæ, non tamen hinc inde per cœlum temerè sparsas fuisse, sed omnes circa sphæram M conglobatas, unas aliis incubuisse; quia pellebantur versus centrum I, à globulis secundi elementi, qui majorem ipsis vim agitationis habentes, ab eo centro recedere conabantur.

X. *Varia circa ipsas intervalla materia primi & secundi elementi relicta esse.*

Notandum etiam, quamvis sibi mutuò sic incumberent, non tam aptè tamen simul junctas fuisse, quin permulta intervalla circa se relinquerent, quæ non modò à materia primi elementi, sed etiam à globulis secundi occupabantur: hoc enim sequi debuit ex eo, quòd figuras haberent valde irregulares ac diversas, & sine ordine unæ aliis adjunctæ essent.

XI. *Globulos secundi elementi eò minores initio fuisse, quò centro Terræ viciniores.*

Notandum præterea inferiores ex globulis, qui particulis istis immisti erant, paullò minores fuisse quàm superiores: Eodem modo quo suprà ostensum est, eos qui prope Solem versantur, gradatim esse minores, prout ei sunt viciniores; Ac etiam istos omnes globulos non majores fuisse, quàm jam illi sint qui reperiuntur circa Solem, infra sphæram Mercurii; sed fortè fuisse minores, quia Sol major est, quàm fuerit unquam Terra; & proinde ipsos minores etiam fuisse, quàm nunc ii sint, qui hîc circa nòs versantur. Hi enim superant illos qui sunt infra sphæram Mercurii, quoniam à Sole sunt remotiores.

XII. *Meatusque inter ipsas habuisse angustiores.*

Et notandum istos globulos, vias sibi retinuisse inter particulas tertii elementi, ad mensuram suæ magnitudinis accommodatas; ita ut non tam facilè alii globuli paullò majores, per easdem transire possent.

XIII. *Non semper crassiores, tenuioribus inferiores fuisse.*

Notandum denique tunc frequenter accidisse, ut majores & solidiores ex istis particulis tertii elementi, alias minores & tenuiores sub se haberent, quia cùm uniformi tantùm motu circa Terræ axem volverentur, atque ob irregularitates suarum figurarum, sibi mutuò facilè adhærerent,

rerent, etsi unaquæque, quò solidior & crassior erat, eò majori vi à globulis secundi elementi circumjacentibus, versus centrum pelleretur, non tamen semper poterant solidiores, se à minùs solidis ita extricare, ut infra ipsas descenderent; sed non rarò eundem ordinem, quem cùm primùm formarentur obtinuerant, retinebant.

XIV. *De primâ formatione diversorum corporum, in tertia Terræ regione.*

Cùm autem postea globus Terræ, in tres istas regiones distinctus, versus Solem devolutus est, (vortice scilicet in quo antea erat absumto) non magna quidem mutatio, in intimâ & mediâ ejus regione potuit inde oriri; sed quantùm ad exteriorem, primùm duo, deinde tria, postmodùm quatuor, & plura alia corpora diversa, in ea distingui debuerunt.

XV. *De actionibus, quarum ope ista corpora genita sunt; ac primò de generali globulorum cœlestium motu.*

Quorum corporum productionem paullò pòst explicabo: sed priusquam hoc aggrediar; tres quatuorve præcipuæ actiones, à quibus pendet; hîc sunt considerandæ. Prima est globulorum cœlestium motus, generaliter spectatus. Secunda, gravitas. Tertia, lumen. Et quarta, calor. Per globulorum cœlestium generalem motum, intelligo continuam eorum agitationem, quæ tanta est ut non modò sufficiat, ad ipsos motu annuo circa Solem, & diurno circa Terram deferendos, sed etiam ad eosdem interea modis aliis quamplurimis agendos. Et quia in quamcunque partem ita moveri cœperint, pergunt postea quantum possunt, secundùm lineas rectas, vel à rectis quàm minimùm deflectentes, hinc fit ut hi globuli cœlestes, particulis tertii elementi, corpora omnia tertiæ terræ regionis componentibus, immisti, varios in iis effectus producant, quorum tres præcipuos hîc notabo.

XVI. *De primo hujus primæ actionis effectu;*

Primus est, quòd pellucida reddant, ea omnia corpora terrestria quæ liquida sunt, & constant particulis tertii elementi tam tenuibus, ut globuli isti circa ipsas in omnes partes ferantur. Cùm enim per istorum corporum meatus,

quòd reddat corpora pellucida.

tus, hinc inde assiduè moveantur, vimque habeant eorum particulas situ mutandi, facilè sibi vias rectas, sive rectis æquipollentes, & proinde transferendæ actioni luminis idoneas, in illis efformant. Sicque omnino experimur, nullum esse in Terrâ liquorem purum, & tenuibus particulis constantem, qui non sit pellucidus: quantum enim ad argentum vivum, crassiores sunt ejus particulæ, quàm ut globulos secundi elementi, ubique circa se admittant; quantum verò ad atramentum, lac, sanguinem, & talia, non sunt liquores puri; sed plurimis pulviſculis durorum corporum inspersi. Et quantum ad corpora dura, observari potest ea omnia esse pellucida, quæ dum formabantur, & adhuc liquida erant, pellucida fuerunt, quorumque partes retinent eundem situm, in quo positæ sunt à globulis materiæ cœlestis, dum circa ipsas nondum sibi mutuò adhærentes movebantur. Contrà verò illa omnia esse opaca, quorum particulæ simul junctæ & connexæ sunt, à vi aliquâ externâ, motui globulorum cœlestium ipsis immistorum non obsequente: quamvis enim multi meatus in his etiam corporibus relicti sint, per quos globuli cœlestes hinc inde assiduè discurrunt; quia tamen hi meatus variis in locis sunt interrupti & intercluſi, transmittendæ actioni luminis, quæ nonnisi per vias rectas, vel rectis æquipollentes, defertur, idonei esse non possunt.

XVII. *Quomodo corpus solidum & durum, satis multos meatus habere possit, ad radios luminis transmittendos.*

Vtque hîc intelligatur, quomodo corpora dura satis multos meatus habere possint, ad transitum præbendum radiis luminis, ex quavis parte venientibus, poma, vel alii quivis globi satis magni, & quorum superficies sit lævis, reticulo includantur, eoque arctè constricto, ita ut ista poma sibi mutuò adhærentia, unicum quasi corpus componant, in quamcunque partem hoc corpus convertetur, meatus in se continebit, per quos globuli plumbei

su-

ſupra ipſum injecti, verſus centrum terræ, vi gravitatis ſuæ facilè deſcendent, ſecundùm lineas rectis æquipollentes; ſicque ſpeciem corporis pellucidi, ſolidi & duri exhibebit. Non enim opus eſt ut globuli cœleſtes, magis rectos & plures meatus inveniant in corporibus terreſtribus, per quæ radios luminis tranſmittunt, quàm ſint ii per quos globuli plumbei inter poma iſta deſcendunt.

XVIII. *De ſecundo illius primæ actionis effectu, quòd una corpora ab aliis ſecernat, & liquores expurget.*

Secundus effectus eſt, quòd cùm particulæ duorum vel plurium corporum terreſtrium, præſertim liquidorum, confuſè ſimul junctæ ſunt, globuli cœleſtes quaſdam ex ipſis unas ab aliis ſoleant ſeparare, ſicque in varia corpora diſtinguere; quaſdam autem alias accuratiùs permiſcere, ipſaſque ita diſponere, ut unaquæque guttula liquoris ex iis conflati, cæteris omnibus ejuſdem liquoris guttulis omnino ſimilis exſiſtat. Quippe cùm globuli cœleſtes moventur in meatibus corporum terreſtrium liquidorum, particulas tertii elementi ſibi obviàs aſſiduè loco expellunt, donec eas inter aliquas alias ita diſpoſuerint & ordinârint, ut non magis quàm iſtæ aliæ ipſorum motibus obſiſtant, vel, cùm ita diſponi non poſſunt, donec eas à reliquis ſegregârint. Sic videmus ex muſto fæces quaſdam, non modò ſurſum & deorſum, (quod gravitati & levitati tribui poſſet) ſed etiam verſus vaſis latera expelli, vinumque poſtea defæcatum, quamvis adhuc ex variis particulis conſtans, eſſe pellucidum, & non denſius aut craſſius in imo quàm in ſummo apparere. Idemque de cæteris liquoribus puris eſt exiſtimandum.

XIX. *De tertio effectu; quòd liquorum guttas reddat rotundas.*

Tertius effectus globulorum cœleſtium eſt, quòd aquæ aliorumve liquorum guttas in aëre, aliove liquore ab iis diverſo, pendentes, reddant rotundas, ut jam in Meteoris explicui. Cùm enim iſti globuli cœleſtes, longè alias habeant vias in aquæ guttâ quàm in aëre circumjacente, ſemperque quantum poſſunt ſecundùm lineas re-

ctas, vel ad rectas quam-proximè accedentes, moveantur; manifestum est illos qui sunt in aëre, objectu aqueæ guttæ minùs impediri à motibus suis, secundùm lineas à rectis quamminimùm deflectentes, continuandis, si ea sit perfectè sphærica, quàm si quamcunque aliam figuram sortiatur. Si quæ enim sit pars in superficie istius guttæ, quæ ultra figuram sphæricam promineat, majori vi globuli cœlestes per aërem discurrentes, in illam impingent, quàm in cæteras, ideoque ipsam versus centrum guttæ protrudent; ac si quæ pars ejus, superficiei centro vicinior sit quàm reliquæ, globuli cœlestes in ipsâ guttâ contenti, majori vi eam à centro expellent; atque ita omnes ad guttam sphæricam faciendam concurrent. Et cùm angulus contingentiæ, quo solo linea circularis à rectâ distat, omni angulo rectilineo sit minor, & in nullâ lineâ curvâ præterquam in circulari sit ubique æqualis, certum est, lineam rectam nunquam posse magis æqualiter, & minùs in unoquoque ex suis punctis inflecti, quàm cùm degenerat in circularem.

XX. *Explicatio secundæ actionis, quæ gravitas vocatur.* Vis gravitatis, à tertia ista globulorum cœlestium actione non multùm differt; ut enim illi globuli per solum suum motum, quo sine discrimine quaquaversùs feruntur, omnes cujusque guttæ particulas, versus ejus centrum æqualiter premunt, sicque ipsam guttam faciunt rotundam; ita per eundem motum, totius molis terræ occursu impediti, ne secundùm lineas rectas ferantur, omnes ejus partes versus medium propellunt: atque in hoc gravitas corporum terrestrium consistit.

XXI. *Omnes Terræ partes, si solæ spectentur, non esse graves, sed leves.* Cujus natura ut perfectè intelligatur, notandum est primò, si omnia spatia circa Terram, quæ ab ipsius Terræ materiâ non occupantur, vacua essent, hoc est, si nihil continerent nisi corpus, quod motus aliorum corporum nullâ ratione impediret nec juvaret, (sic enim tan-

tantùm intelligi potest vacui nomen) & interim hæc terra circa suum axem, spatio viginti quatuor horarum proprio motu volveretur, fore ut illæ omnes ejus partes, quæ sibi mutuò non essent valde firmiter alligatæ, hinc inde versus cœlum dissilirent: Eodem modo, quo videre licet dum turbo gyrat, si arena supra ipsum conjiciatur, eam statim ab illo recedere atque in omnes partes dispergi; & ita Terra non gravis, sed contra potiùs levis esset dicenda.

XXII. *In quo consistat levitas materiæ cœlestis.*

Cùm autem nullum sit tale vacuum, nec Terra proprio motu cieatur, sed à materia cœlesti, eam ambiente, omnesque ejus poros pervadente, deferatur, ipsa habet rationem corporis quiescentis; materia autem cœlestis, quatenus tota consentit in illum motum quo Terram defert, nullam habet vim gravitatis, nec levitatis; sed quatenus ejus partes plus habent agitationis quàm in hoc impendant, ideoque semper terræ occursu, à motibus suis secundùm lineas rectas persequendis impediuntur, semper ab ea quantum possunt recedunt, & in hoc earum levitas consistit.

XXIII. *Quomodo partes omnes terræ, ab istâ materiâ cœlesti deorsum pellantur, & ita fiant graves.*

Notandum deinde, vim quam habent singulæ partes materiæ cœlestis, ad recedendum à Terrâ, suum effectum sortiri non posse, nisi, dum illæ ascendunt, aliquas partes terrestres in quorum locum succedunt, infra se deprimant & propellant. Cùm enim omnia spatia quæ sunt circa Terram, vel à particulis corporum terrestrium, vel à materia cœlesti occupentur; atque omnes globuli hujus materiæ cœlestis, æqualem habeant propensionem ad se ab eâ removendos, nullam singuli habent vim, ad alios sui similes loco pellendos; sed cùm talis propensio non sit tanta in particulis corporum terrestrium, quoties aliquos ex ipsis supra se habent, omnino in eas vim istam suam debent exercere. Atque ita gravitas cujusque

corporis terrestris, non propriè efficitur ab omni materia cœlesti illud circumfluente, sed præcisè tantùm ab eâ ipsius parte, quæ, si corpus istud descendat, in ejus locum immediatè ascendit, ac proinde quæ est illi magnitudine planè æqualis. Sit, exempli causâ, B corpus terrestre in medio aëre existens, & constans pluribus particulis tertii elementi, quàm moles aëris ipsi æqualis, ac proinde pauciores vel angustiores habens poros, in quibus ma-

teria cœlestis contineatur, manifestum est, si hoc corpus B versus I descendat, molem aëris ei æqualem in ejus locum ascensuram; Et quia in istâ mole aëris, plus materiæ cœlestis quàm in eo continetur, manifestum etiam est, in ipsa esse vim ad illud deprimendum.

XXIV. *Quanta sit in quoque corpore gravitas.*

Atque ut hic calculus rectè ineatur, considerandum est, in meatibus istius corporis B esse etiam aliquid materiæ cœlestis, quæ opponitur æquali quantitati similis materiæ cœlestis, quæ in aëris mole continetur, eamque reddit otiosam; itemque in mole aëris esse aliquas partes terre-

terrestres, quæ opponuntur totidem aliis partibus terrestribus corporibus B, nihilque in eas efficiunt: His autem utrimque detractis, quod reliquum est materiæ cœlestis in istâ mole aëris, agere in id quod reliquum est partium terrestrium in corpore B; atque in hoc uno ejus gravitatem consistere.

XXV. *Ejus quantitatem non respondere quantitati materiæ cujusque corporis.*

Vtque nihil omittatur, advertendum etiam est, per materiam cœlestem non hîc intelligi solos globulos secundi elementi, sed etiam materiam primi iis admistam, & ad ipsam quoque esse referendas illas particulas terrestres, quæ cursum ejus sequutæ, cæteris celeriùs moventur; quales sunt ex omnes quæ aërem componunt. Advertendum præterea, materiam primi elementi, cæteris paribus, majorem vim habere ad corpora terrestria deorsum pellenda, quàm globulos secundi, quia plus habet agitationis; & hos majorem, quàm particulas terrestres aëris quas secum movent; ob similem rationem. Vnde fit, ut ex solâ gravitate non facilè possit æstimari, quantum in quoque corpore materiæ terrestris contineatur. Et fieri potest, ut quamvis, exempli caussâ, massa auri vicies plus ponderet, quàm moles aquæ ipsi æqualis, non tamen quadruplo vel quintuplo plus materiæ terrestris contineat: tum, quia tantundem ab utraque subducendum est, propter aërem in quo ponderantur; tum etiam, quia in ipsâ aquâ, ut & in omnibus aliis liquidis corporibus, propter suarum particularum motum, inest levitas, respectu corporum durorum.

XXVI. *Cur corpora non gravitent in locis suis naturalibus.*

Considerandum etiam, in omni motu esse circulum corporum quæ simul moventur, ut jam suprà ostensum est, nullumque corpus à gravitate suâ deorsum ferri, nisi eodem temporis momento, aliud corpus magnitudine ipsi æquale, ac minùs habens gravitatis; sursum feratur. Vnde fit, ut in vase, quantumvis profundo & lato, inferiores

riores aquæ alteriuſve liquoris guttæ à ſuperioribus non premantur; nec etiam premantur ſingulæ partes fundi, niſi à totidem guttis, quot ipſis perpendiculariter incumbunt. Nam exempli cauſſâ, in vaſe A B C, aquæ

gutta 1 non premitur ab aliis 2 3 4, ſupra ipſam exiſtentibus, quia ſi hæ deorſum ferrentur, deberent aliæ guttæ 5 6 7 aut ſimiles in earum locum aſcendere; quæ, cùm ſint æquè graves, illarum deſcenſum impediunt. Hæ autem guttæ 1 2 3 4, junctis viribus premunt partem fundi B; quia, ſi efficiant ut deſcendat, deſcendent etiam ipſæ, ac in earum locum partes aëris 8 9, quæ ſunt ipſis leviores, aſcendent. Sed eandem vaſis partem B, non plures guttæ premunt quàm hæ 1 2 3 4, vel aliæ ipſis æquipollentes; quia eo temporis momento, quo hæc pars B poteſt deſcendere, non plures eam ſequi poſſunt. Atque hinc innumera experimenta circa corporum gravitatem, vel potiùs, ſi ſic loqui licet, gravitationem, quæ malè philoſophantibus mira videntur; perfacile eſt explicare.

XXVII. *Gravitatem corpora deprimere.*

Notandum denique, quamvis particulæ materiæ cœleſtis, eodem tempore multis diverſis motibus cieantur, omnes tamen earum actiones ita ſimul conſpirare, ac tan-

tanquam in æquipondio consistere, unasque aliis opponi, ut ex hoc solo quòd terræ moles objectu suo earum motibus adversetur, quaquaversus æqualiter propendeant ad se ab ejus viciniâ, & tanquam ab ejus centro, removendas; nisi fortè aliqua exterior caussa, diversitatem hac in re constituat. Talesque aliquot caussæ possunt excogitari; sed an earum effectus sit tantus, ut sensu deprehendatur, nondum mihi compertum est.

re versus centrum Terræ.

XXVIII. *De tertiâ actione quæ est lumen; quomodo particulas aëris commoveat.*

Vis luminis, quatenus à Sole ac stellis in omnes cœli partes se diffundit, jam satis suprà fuit explicata: superest tantùm ut hîc notemus, ejus radios à Sole delapsos, Terræ particulas diversimodè agitare. Quippe quamvis in se spectata, nihil aliud sit quàm pressio quædam, quæ fit secundùm lineas rectas, à Sole in Terram extensas: quia tamen ista pressio, non æqualiter omnibus particulis tertii elementi, quæ supremam terræ regionem componunt, sed nunc unis, nunc aliis, ac etiam, nunc uni ejusdem particulæ extremitati, nunc alteri applicatur: facilè potest intelligi, quo pacto ex ipsâ variæ motiones in particulis istis excitentur. Exempli caussâ, si A B sit una ex particulis tertii elementi, supremam terræ regionem componentibus, quæ incumbat alteri particulæ C, atque inter ipsam & Solem aliæ multæ interjaceant, ut D E F; hæ interjacentes nunc impedient, ne radii Solis G G, premant extremitatem B, non autem ne premant A; sicque extremitas A deprimetur, atque alia B attolletur. Et quia istæ particulæ assiduè situm mutant, paullò pòst oppo-

nentur radiis Solis tendentibus versus A, non autem aliis tendentibus versus B; sicque extremitas A rursus attolletur, & B deprimetur. Quod idem in omnibus terræ particulis, ad quas Solis radii pertingunt, habet locum; & ideò omnes à Solis lumine agitantur.

XXIX. *De quartâ quæ est calor: quid sit, & quomodo sublato lumine perseveret.*

Hæc autem particularum terrestrium agitatio, sive orta sit à lumine, sive ab aliâ quavis caussâ, calor vocatur; præsertim cùm est major solito, & movet sensum; caloris enim denominatio ad sensum tactûs refertur. Notandumque est unamquamque ex particulis terrestribus sic agitatam, perseverare postea in suo motu juxta leges naturæ, donec ab aliquâ aliâ caussâ sistatur; atque ideò calorem à lumine ortum, semper aliquamdiu post sublatum lumen remanere.

XXX. *Cur altiùs penetret, quàm lumen.*

Notandum præterea particulas terrestres, à radiis Solis sic impulsas, alias sibi vicinas, ad quas isti radii non perveniunt, agitare; hasque rursus alias, & sic consequenter. Cumque semper tota Terræ medietas à Sole illustretur, tot ejusmodi particulas simul commoveri, ut quamvis lumen in primâ opacâ superficie subsistat, calor tamen ab eo genitus, usque ad intimas partes mediæ terræ regionis debeat pervenire.

XXXI. *Cur corpora ferè omnia rarefaciat.*

Notandum denique istas particulas terrestres, cùm à calore plus solito agitantur, in tam angusto spatio vulgò non posse contineri, quàm cùm quiescunt, vel minùs moventur; quia figuras habent irregulares, quæ minùs loci occupant, cùm certo aliquo modo junctæ quiescunt, quàm cùm assiduo motu disjunguntur. Vnde fit, ut calor omnia ferè corpora terrestria rarefaciat, sed una magis, alia minùs, pro vario situ & figurâ particularum, ex quibus constant.

XXXII. *Quomodo suprema*

His variis actionibus animadversis, si rursus consideremus Terram, jam primùm ad viciniam Solis accedentem,

tem, & cujus ſuprema regio conſtat particulis tertii elementi, ſibi mutuò non firmiter annexis, quibus immiſti ſunt globuli cœleſtes, aliquantò minores iis, qui reperiuntur in ea cœli parte per quam tranſit, vel etiam in eâ ad quam venit, facilè intelligemus minores iſtos globulos, majuſculis qui eam circumplectuntur loca ſua relinquere; hoſque majuſculos in illa cum impetu ruentes, in multas tertii elementi particulas impingere, præſertim in craſſiores, ipſaſque infra cæteras detrudere, juvante etiam ad hoc vi gravitatis; atque ita efficerè ut iſtæ craſſiores infra cæteras depulſæ, figuraſque habentes irregulares & varias, arctiùs inter ſe nectantur quàm ſuperiores, & motus globulorum cœleſtium interrumpant. Quò fit, ut

Terra regio, in duo diverſa corpora fuerit primùm diviſa.

ſuprema Terræ regio, qualis hîc exhibetur verſus A, in duo corpora valde diverſa diſtinguatur, qualia exhiben-

tur versus B & C, quorum superius B est rarum, fluidum & pellucidum; inferius autem C est aliquatenus densum, durum & opacum.

XXXIII. *Distinctio particularum terrestrium in tria summa genera.* Deinde ex eo quòd existimemus corpus C, à corpore B distinctum fuisse per hoc solùm, quòd ejus partes à globulis cœlestibus deorsum pressæ, sibi invicem adhærerent, intelligemus etiam aliud adhuc corpus, quale est D, inter ista duo debere postea generari. Etenim figuræ particularum tertii elementi, ex quibus constant corpora B & C, admodum variæ sunt, ut suprà notatum est, ipsasque hîc in tria præcipua genera licet distinguere. Nempe quædam sunt in varia quasi brachia divisæ, atque hinc inde expansæ tanquam rami arborum, & alia id genus; atque hæ sunt potissimum, quæ à materiâ cœlesti deorsum expulsæ, sibi mutuo adhæresunt, & corpus C componunt. Aliæ sunt solidiores, figuraſque habent, non quidem omnes globi vel cubi, sed etiam cujuslibet ruderis anguloſi, atque hæ, si majusculæ sunt, infra cæteras vi gravitatis descendunt; si autem sint minusculæ, manent prioribus immistæ, occupantque intervalla quæ ab ipsis relinquuntur. Aliæ denique sunt oblongæ, ac ramis destitutæ, instar bacillorum: atque hæ prioribus etiam se interserunt, cùm satis magna inter ipsas intervalla reperiunt, sed non illis facilè annectuntur.

XXXIV. *Quomodo tertium corpus inter duo priora fiat.* Quibus animadversis rationi consentaneum est ut credamus, cùm primùm particulæ ramosæ corporis C, sibi mutuò cœperunt implicari, pleraſque ex oblongis fuisse ipsis interjectas, easque postea, dum ramosæ illæ magis & magis pressæ, paullatim arctiùs jungebantur, supra ipsas ascendisse versus D, atque ibi simul congregatas fuisse, in corpus à duobus aliis B & C valde diversum. Eâdem ratione, qua videmus in paludosis locis terram calcando, aquam ex ea exprimi, quæ postea ipsius superficiem tegit.

git. Nec dubium etiam, quin interim aliæ plures ex corpore B delapsæ sint, quæ duorum inferiorum corporum C & D molem auxerunt.

XXXV. *Particulas tantùm unius generis in isto corpore contineri.*

Quamvis autem initio, non solæ istæ particulæ oblongæ ramosis interjectæ fuerint, sed aliæ etiam, quæ tanquam rudera aut fragmenta lapidum solidæ erant, notandum tamen has solidiores, non tam facilè supra ramosas ascendisse, quàm illas oblongas; vel, si quæ ascenderint, faciliùs postea infra ipsas rursus descendisse: oblongæ enim, cæteris paribus, plus habent superficiei pro ratione suæ molis; atque ideò à materia cœlesti per meatus corporis C fluente, faciliùs expelluntur: & postquam ad D pervenerunt, ibi transversim jacentes supra superficiem istius corporis C, non facilè meatibus occurrunt, per quos in ipsum regredi possint.

XXXVI. *Duas tantùm in eo esse species istarum particularum.*

Sic itaque multæ oblongæ particulæ tertii elementi, versus D congregatæ sunt; & quamvis initio non fuerint inter se perfectè æquales, nec similes, hoc tamen commune habuerunt, quòd nec sibi mutuò, nec aliis tertii elementi particulis facilè possent adhærere, quòdque à materiâ cœlesti ipsas circumfluente moverentur: propter hanc enim proprietatem à corpore C excesserunt, atque in D sunt simul collectæ; cumque ibi materia cœlestis assiduè circa illas fluat, efficiatque ut variis motibus cieantur, & unæ in aliarum loca transmigrent, successu temporis fieri debuerunt læves, & teretes, & quam-proximè inter se æquales, atque ad duas tantùm species reduci. Nempe quæ fuerunt satis tenues, ut ab illo solo impetu, quo à materiâ cœlesti agebantur flecti possent, circa alias paullò crassiores, quæ sic flecti non poterant, convolutæ, ipsas secum detulerunt. Atque hæ duæ particularum species, flexilium scilicet atque inflexilium, sic junctæ faciliùs perseverârunt in suo motu, quàm solæ flexiles, vel solæ inflexiles potuissent: unde factum est, ut ambæ in corpore D remanserint; atque etiam ut illæ quæ initio circa alias flecti potuerunt, postea successu temporis, assiduo usu se inflectendi, magis & magis flexiles redderentur, fierentque instar anguillarum aut brevium funiculorum; aliæ autem, cùm nunquam flecterentur, si quam antè flexilitatem habuerint, eam paullatim amitterent, ac telorum instar rigidæ manerent.

XXXVII. *Quomodo infimum corpus C, in plura alia fuerit divisum.*

Præterea putandum est corpus D, priùs distingui cœpisse à duobus aliis B & C, quàm hæc duo perfectè formata essent, hoc est, priusquam C esset tam durum, ut non ampliùs possent ejus particulæ arctiùs connecti, & inferiùs expelli à motu materiæ cœlestis; ac priusquam particulæ corporis B ita essent omnes ordinatæ, ut isti ma-

materiæ cœlesti, faciles & æquales vias undique circa se præberent: ideoque postea multas particulas tertii elementi, fuisse adhuc à corpore B versus C expulsas. Atque hæ particulæ si solidiores fuerint iis quæ congregatæ erant in D, infra ipsas descendentes corpori C se adjunxerunt, ac pro diversa ratione suarum figurarum, vel in ejus superficie manserunt, vel infra ipsam penetrârunt: sicque hoc unum corpus C in plura alia divisum est; ac etiam fortè in aliquâ sua regione totum fluidum evasit, iis particulis ibi congregatis, quarum figuræ impediebant ne sibi mutuò facilè adhærent, sed omnia hîc explicari non possunt.

XXXVIII. *De formatione alterius quarti.*

Vbi autem etiam particulæ, minùs solidæ iis quæ corpus D componebant, ex B deorsum lapsæ sunt, hæserunt in superficie hujus corporis D; ac quia pleræque ex ipsis

corporis supra tertium.

ipsis fuerunt ramosæ; paullatim sibi mutuò annexæ, corpus durum E, à duobus B & D, quæ sunt fluida, valde diversum, composuerunt. Atque hoc corpus E, initio admodùm tenue erat, instar crustæ vel corticis superficiem corporis D contegentis: sed cum tempore crassius evasit, novis particulis ex corpore B se illi adjungentibus; nec non etiam ex D, quia cùm reliquis ejusdem corporis D planè similes non essent, motu globulorum cœlestium expellebantur, ut mox dicam. Et quia istæ particulæ aliter disponebantur, in iis partibus terræ ubi dies erat vel æstas, quàm in iis ubi erat nox vel hyems, propter diversas actiones luminis & caloris, quod huic corpori accedebat in unâ die, vel in unâ æstate, aliquo modo distinguebatur ab eo, quod eidem accedebat in die vel æstate sequenti; sicque ex variis quasi crustis vel corticibus, sibi mutuò superinductis fuit conflatum.

XXXIX. *De hujus quarti corporis accretione, & tertii expurgatione.*

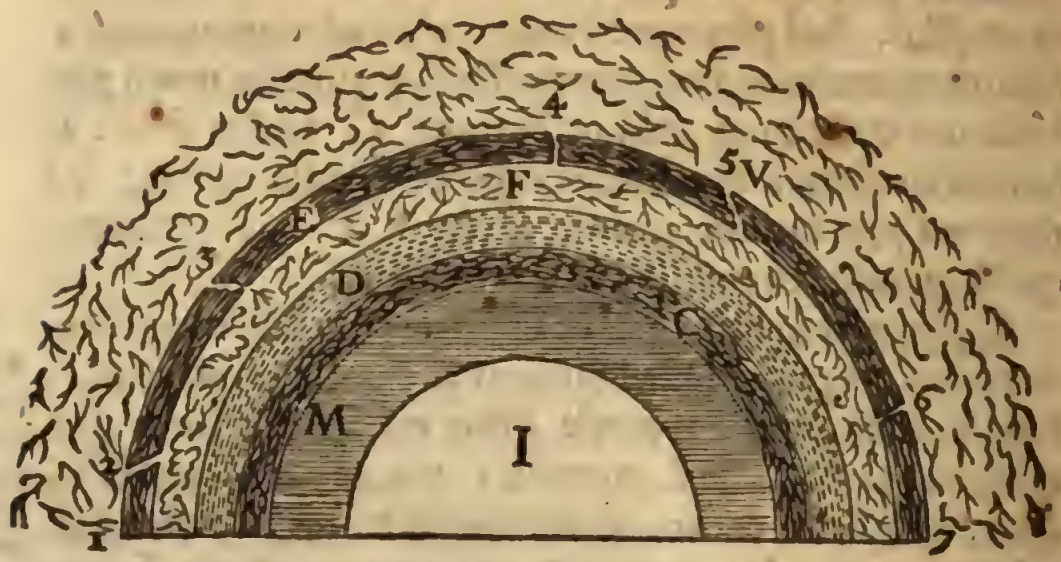
Et quidem non longo tempore opus fuit, ut Terræ suprema regio A, in duo corpora B & C distingueretur; nec etiam ut multæ particulæ oblongæ coacervarentur versus D; nec denique, ut prima interior crusta corporis E formaretur. Sed non nisi spatio plurium annorum particulæ corporis D, ad duas species paullò antè descriptas reduci, atque omnes crustæ corporis E formari potuerunt. Neque enim initio ratio fuit, cur particulæ quæ confluebant versus D, non essent unæ aliis paullò crassiores & longiores, nec etiam cur essent planè læves & teretes, sed aliquid adhuc scabritiei habere potuerint, quamvis non tantum haberent, ut ideò ramosis annecterentur; potueruntque etiam secundùm longitudinem planæ esse vel anguloſæ, ac crassiores in unâ extremitate quàm in alterâ. Cùm autem sibi mutuò non adhærerent, ideoque materia cœlestis assiduè circumfluens, vim haberet ipsas movendi, pleræque paulatim mutuo attritu læves & teretes,

tes evaſerunt, atque inter ſe æquales & ſecundùm longitudinem æqualiter craſſæ: propterea quod per eaſdem vias tranſibant, & aliæ in aliarum loca ſuccedebant, quæ loca non poterant majores recipere, nec à minoribus tota impleri. Sed pleræque etiam, cùm ad communem aliarum normam reduci non poſſent, paullatim motu globulorum cœleſtium, ex hoc corpore D ejectæ ſunt, & harum quidem nonnullæ ſe corpori C adjunxerunt; ſed maxima pars ſurſum aſcendit verſus E & B, materiamque augendo corpori E ſubminiſtravit.

XL. *Quomodo hoc tertium corpus fuerit mole imminutum, & ſpatium aliquod inter ſe & quartum reliquerit.*

Quippe tempore diei & æſtatis, cùm Sol unam medietatem corporis D, vi luminis & caloris rarefaciebat, non poterat omnis materia iſtius medietatis inter duo corpora vicina C & E contineri; neque hæc corpora vicina, quæ dura erant, locis expellere; atque ideò pleræque ejus materiæ particulæ, per poros corporis E verſus B aſcendebant, quæ deinde tempore noctis & hyemis ceſſante iſtâ rarefactione, ob gravitatem ſuam rurſus deſcendebant. Multæ autem cauſſæ erant, propter quas particulæ tertii elementi, quæ ſic ex corpore D egrediebantur, non poterant omnes poſtea in illud reverti. Nam majore impetu exibant, quàm redibant; quia major eſt vis dilatationis à calore ortæ, quàm gravitatis. Et idcirco multæ per anguſtos meatus corporis E, ſibi viam faciebant ad aſcendendum, quæ poſtea nullam invenientes ad revertendum, in ejus ſuperficie conſiſtebant; ac etiam nonnullæ meatibus iſtis impactæ, ulteriùs aſcendere non valentes, aliis deſcenſuris vias occludebant. Præterea quæcunque cæteris erant tenuiores & à figura lævi & tereti magis diſtabant, ſolo globulorum cœleſtium motu extra corpus D pellebantur, ideoque primæ ſe offerebant ad aſcendendum verſus E & B: atque horum corporum particulis occurrendo, non rarò

figuras ſuas mutabant, & vel illis adhærebant, vel ſaltem deſinebant aptæ eſſe ad revertendum verſus D. Vnde



ſequi debuit poſt multos dies & annos, ut magna pars hujus corporis D eſſet abſumpta, & nullæ ampliùs in eo particulæ reperirentur, niſi duarum ſpecierum antè deſcriptarum; ac etiam ut corpus E eſſet ſatis denſum & craſſum, quia ferè omnes particulæ quæ ex D receſſerant, vel ejus poris impactæ denſius illud effecerant, vel occurſu particularum corporis B mutatæ, illiſque annexæ, verſus E relapſæ erant, ſicque craſſitiem ejus auxerant; ac denique ut ſpatium ſatis amplum F, inter D & E relinqueretur; quod non aliâ materiâ potuit impleri, quàm eâ ex quâ conflatur corpus B: cujus ſcilicet particulæ tenuiſſimæ, per meatus corporis E facilè transierunt, in loca quæ ab aliis paullò craſſioribus ex D exeuntibus, relinquebantur.

XLI. *Quomodo multa fiſſa.* Ita corpus E, quamvis gravius & denſius quàm F, ac fortè etiam quàm D, aliquandiu tamen ob ſuam duritiem,

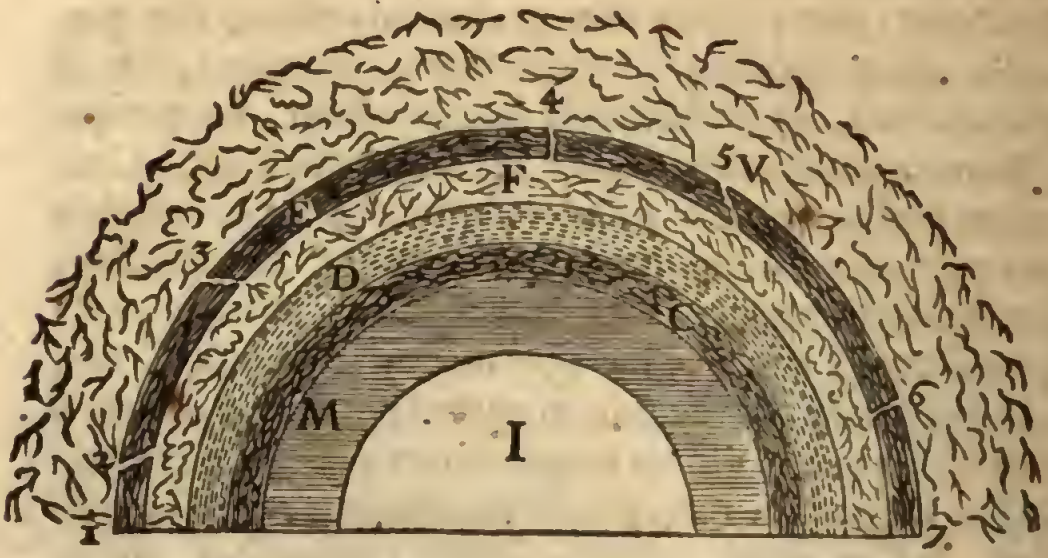
ritiem, fornicis instar, supra D & F suspensum mansit. Sed notandum est ipsum, cùm primùm formari cœpit, meatus habuisse quam-plurimos, ad mensuram corporis D excavatos. Cùm enim ejus superficiei tunc incumberet, non poterat non præbere transitum istis particulis, quæ quotidie vi caloris motæ, interdiu versus B ascendebant, ac noctu rursus descendebant, semperque se mutuò consequentes istos meatus implebant. Cum autem postea corpore D mole imminuto, non ampliùs ejus particulæ, omnes meatus corporis E occupârunt, aliæ minores particulæ ex B venientes, in earum loca successerunt; cumque hæ istos meatus corporis E non satis implerent, & vacuum in naturâ non detur, materia cœlestis, quâ solâ omnia exigua intervalla quæ circa particulas corporum terrestrium reperiuntur, impleri possunt, in illos ruens, eorum figuras immutabat, impetumque faciebat ad quosdam ita diducendos, ut hoc ipso alii vicini angustiores redderentur. Vnde facilè contingebat, ut quibusdam partibus corporis E, à se mutuò disjunctis, in eo fierent fissuræ, quæ postea successu temporis majores & majores evaserunt. Eâdem planè ratione, quâ videmus æstate in terrâ multas rimas aperiri, dum à Sole siccatur, eamque magis & magis hiare quò diutius siccitas perseverat.

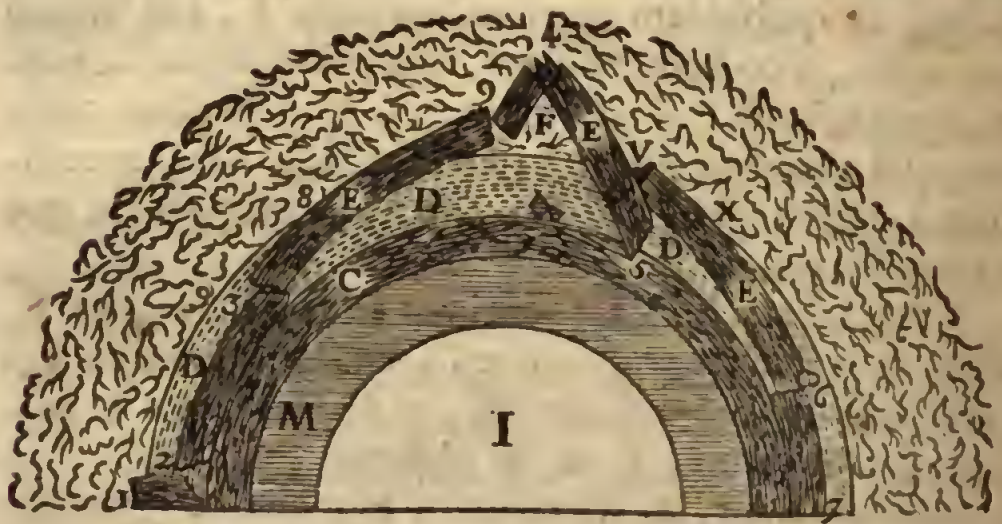
re in quar to facta sint.

XLII. Quomodo ipsum in varias partes sit confractum.

Cùm autem multæ tales rimæ essent in corpore E, atque ipsæ semper augerentur, tandem ejus partes tam parum sibi mutuò adhæserunt, ut non ampliùs in modum fornicis inter F & B posset sustineri, & ideò totum confractum, in superficiem corporis C gravitate suâ delapsum est. Cumque hæc superficies satis lata non esset, ad omnia illius fragmenta sibi mutuò adjacentia, & situm quem priùs habuerant servantia, recipienda, quædam ex ipsis in latus inclinari atque una in alia re-

cumbere debuerunt. Nempe si exempli gratia, in eo tractu corporis E, quem hæc figura repræsentat, præci-





puæ fissuræ ita fuerint dispositæ in locis 1 2 3 4 5 6 7, ut duò fragmenta 2 3 & 6 7, paullò priùs quàm reliqua cœpe-

cœperint delabi, & aliorum quatuor fragmentorum extremitates 2, 3, 5 & 6 priùs quàm oppositæ 1, 4 & v; itemque extremitas 5 fragmenti 4 5, aliquantò priùs delapsa sit, quàm extremitas v fragmenti v, 6; non dubium est, quin ipsa jam debeant eo modo esse dispositæ, supra superficiem corporis C, quo hîc depicta sunt; ita scilicet, ut fragmenta 2 3, & 6 7 proximè jungantur corpori C; alia autem quatuor in latus sint reclinata, & una in alia recumbant, &c.

XLIII. *Quomodo tertium corpus supra quartum ex parte ascenderit, & ex parte infra remanserit.*

Nec dubium etiam, quin corpus D quod fluidum est, & minùs grave quàm fragmenta corporis E, occupet quidem quantum potest, inferiores omnes cavitates sub istis fragmentis relictas, nec non eorum rimas & meatus; sed præterea etiam, quia totum in illis contineri non potest, quin supra inferiora ex istis fragmentis, ut 2 3 & 6 7, ascendat.

XLIV. *Inde in superficie Terræ ortos esse montes, campos, maria, &c.*

Iamque si consideremus, hîc per corpus B & F aërem intelligi; per C, quandam terræ crustam interiorem crassissimam, ex qua metalla oriuntur; per D, aquam; ac denique per corpus E, terram exteriorem, quæ ex lapidibus, argillâ, arenâ & limo est conflata: facilè etiam per aquam, supra fragmenta 2 3 & 6 7 eminentem, maria; per alia fragmenta molliter tantùm inclinata, & nullis aquis tecta, ut 8 9, & v x, camporum planities; ac per alia magis erecta ut 1 2, & 9 4 v, montes intelligemus. Et denique advertemus, cùm fragmenta ista vi propriæ gravitatis hoc pacto delapsa sunt, eorum extremitates sibi mutuò fortiter allisas, in alia multa minora fragmenta dissiluisse, quæ saxa in quibusdam litoribus maris, ut in 1, & multiplicia montium juga, partim altissima ut in 4, partim remissiora ut in 9 & v, ac etiam scopulos in mari, ut in 3 & 6, compositerunt.

XLV. *Qua sit aëris natura.*

Atque intimæ horum omnium naturæ, ex jam dictis erui possunt. Nam primò ex iis cognoscimus, aërem nihil aliud esse debere, quàm congeriem particularum tertii elementi, tam tenuium & à se mutuò disjunctarum, ut quibuslibet motibus globulorum cœlestium obsequantur; ideoque illum esse corpus valde rarum, fluidum, & pellucidum, & ex minutiis cujuslibet figuræ posse componi. Quippe nisi ejus particulæ, à se mutuò essent planè disjunctæ, jamdudum adhæsissent corpori E; cumque disjunctæ sint, unaquæque movetur independenter à vicinis, occupatque totam illam exiguam sphæram, quam ad motum circularem circa proprium suum centrum requirit, & ex ea vicinas omnes expellit. Quamobrem nihil refert, cujusnam sint figuræ.

XLVI. *Cur facilè rarefiat, & densetur.*

Aër autem frigore facilè densatur, & rarefit calore: cùm enim ejus particulæ ferè omnes sint flexiles, instar mollium plumularum, vel tenuium funiculorum, quò celeriùs aguntur eò latiùs se extendunt, & idcirco majorem spatii sphæram, ad motum suum requirunt; atque notum est ex dictis, per calorem nihil hîc aliud quàm accelera-

celerationem motûs in istis particulis, & per frigus ejusdem imminutionem debere intelligi.

XLVII. *De violentâ ejus compressione in quibusdam machinis.*

Denique aër in vase aliquo violenter compressus, vim habet resiliendi, ac per ampliorem locum se protinus extendendi. Vnde fiunt machinæ, quæ ope solius aëris, aquas sursum versus, instar fontium; & aliæ quæ tela cum magno impetu, arcuum instar, jaculantur. Hujusque caussa est, quòd aëre ita compresso, unaquæque ejus particula sphæricum illud spatiolum, quod ad motum suum requirit, sibi soli non habeat, sed aliæ vicinæ in ipsum ingrediantur; cumque interim idem calor, sive eadem agitatio istarum particularum, conservetur à motu globulorum cœlestium, assidue circa ipsas fluentium, ex suis extremitatibus se mutuò verberent, & loco expellant, sicque omnes simul impetum faciant ad majus spatium occupandum.

XLVIII. *De aquæ naturâ: & cur facilè modò in aërem, modò in glaciem vertatur.*

Quantum ad aquam, jam ostendi cur duæ tantùm particularum species in ea reperiantur, quarum unæ sunt flexiles, aliæ inflexiles: atque si ab invicem separentur, hæ salem, illæ aquam dulcem componunt. Et quia jam omnes proprietates, cùm salis tum aquæ dulcis, ex hoc uno fundamento deductas, fusè in Meteoris explicui, non opus est, ut plura de ipsis hîc scribam. Sed tantùm notari velim, quàm aptè omnia inter se cohæreant, & quomodo ex tali generatione aquæ sequatur, etiam eam esse debere proportionem, inter ejus particularum crassitiem, & crassitiem particularum aëris; itemque inter ipsas, & vim quâ globuli secundi elementi eas movent, ut cùm isti globuli paullò minùs solito agunt, aquam in glaciem mutent, & particulas aëris in aquam; cùm autem agunt paullò fortiùs, tenuiores aquæ particulas, eas nempe quæ sunt flexiles, in aërem vertant.

Explicui etiam in Meteoris caussas ventorum, à quibus

XLIX. *De fluxu & refluxu maris.*

bus mare variis irregularibus modis agitatur. Sed supereſt alius regularis ejus motus, quo bis in die ſingulis in locis attollitur & deprimitur, interimque ſemper ab Oriente in Occidentem fluit. Ad cujus motûs cauſſam explicandam, ponamus nobis ob oculos exiguum illum cœli vorticem, qui Terram pro centro habet, quique

cum illâ & cum Lunâ, in majori vortice circa Solem fertur. Sitque A B C D ille exiguus vortex; E F G H Terra; 1 2 3 4 ſuperficies maris, à quo majoris perſpicuitatis cauſſâ Terram ubique tegi ſupponimus; & 5 6 7 8 ſuperficies aëris mare ambientis. Iamque conſi

dere-

deremus, si nulla in isto vortice Luna esset; punctum T, quod est centrum Terræ, fore in puncto M, quod est vorticis centrum; sed Lunâ ☾ exsistente versus B, hoc centrum T esse debere inter M & D: quia cùm materia cœlestis hujus vorticis, aliquantò celeriùs moveatur quàm Luna vel Terra, quas secum defert, nisi punctum T aliquantò magis distaret à B quàm à D, Lunæ præsentia impediret, ne illa tam liberè fluere posset inter B & T, quàm inter T & D; cumque locus Terræ in isto vortice non determinetur, nisi ab æqualitate virium materiæ cœlestis eam circumfluentis, evidens est ipsam idcirco nonnihil accedere debere versus D. Atque eodem modo cùm Luna erit in C, Terræ centrum esse debebit inter M & A: sicque semper Terra nonnihil à Lunâ recedit. Præterea quoniam hoc pacto, ex eo quòd Luna sit versus B, non modò spatium per quod materia cœlestis fluit inter B & T, sed etiam illud per quod fluit inter T & D, redditur angustius, inde sequitur istam materiam cœlestem ibi celeriùs fluere, atque ideò magis premere, tum superficiem aëris in 6 & 8, tum superficiem aquæ in 2 & 4, quàm si Luna non esset in vorticis diametro B D; cumque corpora aëris & aquæ sint fluida, & facilè pressioni isti obsequantur, ipsa minùs alta esse debere supra Terræ partes F & H, quàm si Luna esset extra hanc diametrum B D; ac è contrà esse altiora versus G & E, adeò ut superficies aquæ 1, 3, & aëris 5, 7, ibi protuberent.

L. *Cur aqua horis $6\frac{1}{7}$ ascendat, & horis $6\frac{1}{7}$ descendat.*

Iam verò, quia pars terræ quæ nunc est in F, è regione puncti B, ubi mare est quam minimè altum, post sex horas erit in G, è regione puncti C, ubi est altissimum, & post sex alias horas in H, è regione puncti D, atque ita consequenter. Vel potiùs, quia Luna etiam interim nonnihil progreditur à B versus C, utpote quæ mensis

ſpatio circulum A B C D percurrit, pars Terræ quæ nunc eſt in F, è regione corporis Lunæ, poſt ſex horas cum 12 minutis præter-propter, erit ultra punctum G, in eâ diametro vorticis A B C D, quæ illam ejuſdem vorticis diametrum, in quo tunc Luna erit, ad angulos rectos interſecat; tuncque aqua erit ibi altiſſima; & poſt ſex alias horas cum duodecim minutis, erit ultra punctum H, in loco ubi aqua erit quamminimè alta, &c. Vnde clarè intelligitur aquam maris, ſingulis duodecim horis cum 24 minutis, in uno & eodem loco fluere ac refluere debere.

LI. *Cur æſtus maris ſint majores, cùm Luna plena eſt vel nova.*

Notandumque eſt hunc vorticem A B C D, non eſſe accuratè rotundum, ſed eam ejus diametrum, in qua Luna verſatur cùm eſt nova vel plena, breviorem eſſe illâ quæ ipſam ſecat ad angulos rectos, ut in ſuperiore parte oſtenſum eſt; unde ſequitur fluxus & refluxus maris debere eſſe majores, cùm Luna nova eſt vel plena, quàm in temporibus intermediis.

LII. *Cur in æquinoctiis ſint maximi.*

Notandum etiam, Lunam ſemper eſſe in plano Ecliptícæ vicino, Terram autem motu diurno ſecundùm planum æquatoris converti, quæ duo plana in æquinoctiis ſe interſecant, in ſolſtitiis autem multùm ab invicem diſtant: unde ſequitur, maximos æſtus maris eſſe debere circa initia Veris & Autumni.

LIII. *Cur aër & aqua ſemper ab Oriente in Occidentem fluant.*

Præterea notandum eſt, dum Terra fertur ab E per F verſus G, ſive ab Occidente in Orientem, aquæ tumorem 4 1 2, itemque aëris tumorem 8 5 6, qui nunc parti Terræ E incumbunt, paullatim ad alias ejus partes, magis Occidentales migrare; ita ut poſt ſex horas incumbant parti Terræ H, & poſt horas duodecim parti Terræ G. Idemque etiam de tumoribus aquæ & aeris 2 3 4 & 6 7 8 eſt intelligendum: Vnde fit, ut aqua & aër ab Orientalibus Terræ partibus, in ejuſdem partes Occident. fluxu continuo ferantur.

Qui

Qui fluxus, licèt non admodùm celer, manifestè tamen deprehenditur ex eo, quòd magnæ navigationes sint multò tardiores & difficiliores, versus partes Orientales quàm versus Occidentales; & quòd in quibusdam maris angustiis, aqua semper fluat versus occasum; & denique quòd cæteris paribus, eæ regiones quæ Mare habent in Oriente, ut Brasiliâ, non tantum Solis calorem sentiant, quàm eæ quæ longos terræ tractus habent ad Orientem & Mare ad Occidentem, ut Guinea: quoniam aër qui à mari venit, frigidior est, quàm qui à Terra.

LIV. *Cur in eâdem poli altitudine, regiones quæ mare habent ad Orientem sint aliis magis temperatæ.*

Notandum denique, totam quidem Terram mari non

LV. *Cur nullus sit fluxus nec refluxus in lacubus aut stagnis: & cur in variis litoribus variis horis fiat.*

tegi, ut paullò antè assumpsimus, sed tamen, quia Oceanus per omnem ejus ambitum se diffundit, idem de illo quantum ad generalem aquarum motum esse intelligendum, ac si totam involveret. Lacus autem & stagna, quorum aquæ ab Oceano sunt disjunctæ, nullos ejusmodi motus patiuntur: quia eorum superficies tam latæ non sunt, ut multò magis in unâ parte quàm in aliâ, ob Lunæ præsentiam à materiâ cœlesti premantur. Atque propter inæqualitatem sinuum & anfractuum, quibus cingitur Oceanus, ejus aquarum incrementa & decrementa diversis horis ad diversa litora perveniunt, unde innumeræ eorum varietates oriuntur.

LVI. *Quomodo ejus caussa particulares, in singulis litoribus sint investiganda.*

Quarum omnium varietatum causæ particulares, deduci poterunt ex dictis, si consideremus aquas Oceani, cùm Luna nova est vel plena, in locis à litoribus remotis versus Eclipticam & Æquatorem horâ sextâ tam matutinâ, quàm vespertinâ esse altissimas, & ideò versus litora fluere; horâ autem duodecimâ esse maximè depressas, & ideò à litoribus ad illa loca refluere: ac prout litora sunt vicina vel remota, prout aquæ ad ipsa tendunt per vias magis rectas & obliquas, latas vel angustas, profundas vel vadosas, ad ipsa citiùs aut tardiùs, & in majore aut minore copiâ deferri; Ac etiam propter admodùm varios & inæquales eorum anfractus, sæpe contingere ut aquæ versus unum litus tendentes, iis quæ ab alio litore veniunt occurrant, utque ita earum cursus diversimodè mutetur: Ac denique varios ventos, & quorum nonnulli quibusdam in locis ordinarii sunt, istas aquas diversis modis impellere. Nihil enim puto ullibi observari circa fluxum & refluxum maris, cujus causlæ in his paucis non contineantur.

LVII. *De natura Terræ interioris.*

Circa terram interiorem C, notare licet eam constare particulis cujusvis figuræ, ac tam crassis, ut globuli secundi

cundi elementi, ordinario ſuo motu eas ſecum non abripiant, ſed tantùm deorſum premendo graves reddant, ac per meatus, qui plurimi inter ipſas reperiuntur, tranſeundo, nonnihil commoveant. Quod etiam facit materia primi elementi, eos ex iſtis meatibus, qui anguſtiſſimi ſunt, replens: ac idem faciunt particulæ terreſtres ſuperiorum corporum D & E, quæ ſæpe in eos qui ſunt omnium latiſſimi deſcendunt, atque inde nonnullas ex craſſis hujus corporis particulis ſecum abducunt. Quippe credibile eſt, ſuperiorem ejus ſuperficiem conſtare partibus ramoſis, ſibi quidem mutuò valde firmiter annexis; utpote quæ dum hoc corpus formaretur, impetum globulorum cœleſtium per corpora B & D diſcurrentium, primæ ſuſtinuerunt & fregerunt; ſed inter quas nihilominus permulta ſunt intervalla ſatis lata, ut per ipſa particulæ aquæ dulcis, & ſalis, nec non etiam aliæ anguloſæ aut ramoſæ, ex corpore E delapſæ, tranſire poſſint.

LVIII. *De naturâ argenti vivi.*

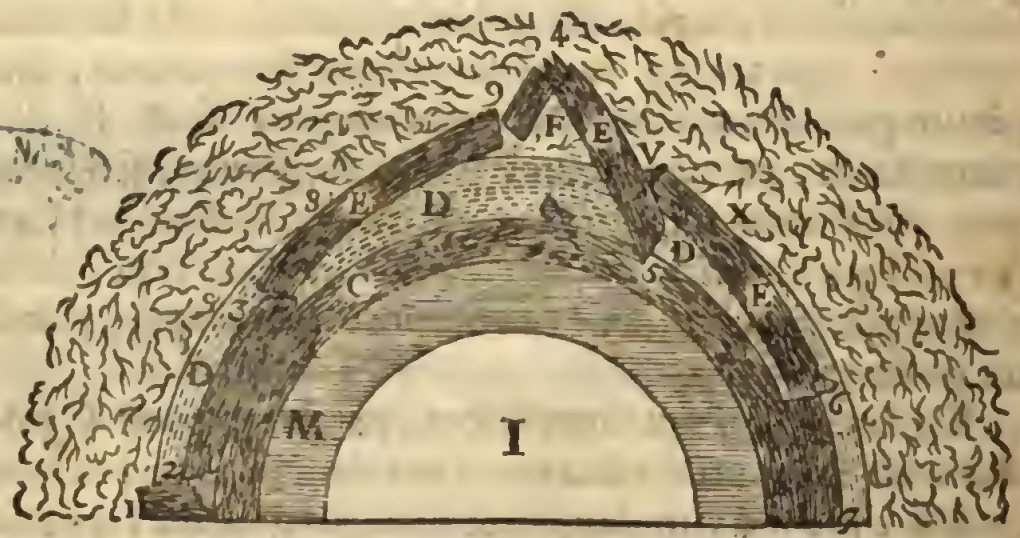
Verùm infra iſtam ſuperficiem, partes corporis C minùs arctè ſibi mutuò adhærent; ac etiam fortè in quadam ab ipſâ diſtantiâ, multæ ſimul ſunt congregatæ, quæ figuras habent tam teretes & tam læves, ut quamvis ob gravitatem ſuam ſibi mutuò incumbant; nec, quemadmodum aquæ partes, globulos ſecundi elementi undique circa ſe fluere permittant, facilè tamen agitentur, tum à minutioribus ex iſtis globulis, qui nonnulla etiam ſpatia inter ipſas inveniunt, tum præcipuè à materia primi elementi, quæ omnes anguſtiſſimos angulos ibi relictos replet. Atque ideò liquorem componunt valde ponderoſum & minimè pellucidum, cujuſmodi eſt argentum vivum.

LIX. *De inæqualitate calo-*

Præterea, quemadmodum videmus eas maculas, quæ quotidie circa Solem generantur, figuras habere admodum

ris interiorem Terram pervadentis.

dum irregulares & varias, ita existimandum est mediam Terræ regionem M, quæ ex materiâ istis maculis simili conflata est, non ubique esse æqualiter densam; & ideò quibusdam in locis transitum præbere majori copiæ primi elementi, quàm in reliquis; atque hanc materiam primi elementi, per corpus C transeuntem, ejus partes quibusdam in locis fortiùs quàm in aliis commovere: sicuti etiam calor, à Solis radiis excitatus, atque, ut suprà dictum est, usque ad intima Terræ pertingens, non



uniformiter agit in hoc corpus C, quia faciliùs ei communicatur per fragmenta corporis E, quàm per aquam D; atque altitudo montium efficit, ut quædam Terræ partes Soli obversæ, multò magis incalescant, quàm ab illo aversæ; ac denique aliter incalescunt versus Æquatorem, aliter versus polos, calorque iste per vices variatur propter vicissitudinem tum diei & noctis, tum præcipuè æstatis & hyemis.

LX. *De istius caloris actione.*

Vnde fit, ut omnes particulæ hujus terræ interioris C, semper aliquantulum, & modò plus modò minùs moveantur; non eæ solùm quæ vicinis non annexæ sunt, ut par-

particulæ argenti vivi, & ſalis, & aquæ dulcis, & aliæ quævis in majoribus ejus meatibus contentæ; ſed etiam eæ quæ ſunt omnium duriſſimæ, ac ſibi mutuò quam-firmiſſimè adhærent. Non quidem quòd hæ ab invicem planè ſeparentur; ſed eodem modo quo videmus arborum ramos, ventis impulſos agitari, & eorum intervalla nunc majora reddi, nunc minora, quamvis iſtæ arbores idcirco radicibus ſuis non evellantur; ita putandum eſt craſſas & ramoſas corporis C particulas, ita connexas eſſe atque implexas, ut non ſoleant vi caloris ab invicem planè disjungi, ſed aliquantulum duntaxat concutiantur, & meatus circa ſe relictos modò magis modò minùs aperiant. Cumque duriores ſint aliis particulis, ex ſuperioribus corporibus D & E, in meatus iſtos delapſis, ipſas facilè motu iſto ſuo contundunt & comminuunt, ſicque ad duo genera figurarum reducunt, quæ hîc ſunt conſideranda.

LXI. *De ſuccis acribus & acidis, ex quibus fiunt atramentum ſutorium, alumen, &c.*

Nempe particulæ quarum materia paullò ſolidior eſt, quales ſunt ſalis, meatibus iſtis interceptæ, atque contuſæ, ex teretibus & rigidis planæ ac flexiles redduntur: non aliter quàm ferri candentis virga rotunda, crebris malleorum ictibus in laminam oblongam poteſt complanari: cumque interim hæ particulæ vi caloris actæ, hinc inde per meatus iſtos ſerpant, duris eorum parietibus alliſæ, atque affrictæ, gladiolorum inſtar acuuntur, ſicque in ſuccos quoſdam acres, acidos, erodentes vertuntur: qui ſucci poſtea cum metallicâ materiâ concreſcentes, atramentum ſutorium; cum lapideâ, alumen; & ſic alia multa componunt.

LXII. *De materia elaginea bituminis, ſulphuris, &c.*

Particulæ autem molliores, quales ſunt pleræque ex terrâ exteriori E delapſæ, nec non etiam eæ aquæ dulcis, ibi penitùs eliſæ, tam tenues evadunt, ut motu materiæ primi elementi diſcerpantur, atque in multos minutiſſimos & quam maximè flexiles ramulos dividantur: qui

res sic ascenderunt, frigore succedente torpescunt, & amissâ vaporis formâ rursus in aquam vertuntur; quæ aqua descendere non potest per eosdem illos meatus, per quos vapor ascendit, quia sunt nimis angusti; sed aliquantò latiores vias invenit, in intervallis crustarum sive corticum, quibus tota exterior terra conflata est; quæ viæ ipsam obliquè secundùm vallium & camporum declivitatem deducunt. Atque ubi istæ subterraneæ aquarum viæ, in superficie montis, vel vallis, vel campi terminantur, ibi fontes scaturiunt; quorum rivi multi simul congregati, flumina componunt,& per decliviores exterioris terræ superficiei partes, in mare labuntur.

LXV. *Cur mare non augeatur ex eo, quòd flumina in illud fluant.*

Quamvis autem assiduè multæ aquæ ex montibus versus mare fluant, nunquam tamen idcirco cavitates ex quibus ascendunt, possunt exhauriri, nec mare augeri. Hæc enim terra exterior, non potuit modo paullò antè descripto generari, nempe ex fragmentis corporis E, in superficiem corporis C cadentibus, quin aqua D multos sibi patentissimos meatus,sub istis fragmentis retinuerit, per quos tanta semper ejus quantitas, à mari versus radices montium redit, quanta ex montibus egreditur. Atque ita, ut animalium sanguis in eorum venis & arteriis, sic aqua in terræ venis & in fluviis circulariter fluit.

NB. Vide fig. pag. 214.

LXVI. *Cur fontes non sint salsi, nec mare dulcescat.*

Et quamvis mare sit salsum, solæ tamen aquæ dulcis particulæ in fontes ascendunt, quia nempe sunt tenues ac flexiles; particulæ autem salis cùm sint rigidæ ac duræ, nec facilè in vapores mutari, nec ullo modo per obliquos terræ meatus transire possunt. Et quamvis assiduè ista aqua dulcis in mare per flumina revertatur, non idcò mare dulcescit, quia semper æqualis quantitas salis in eo manet.

LXVII. *Cur in quibusdam puteis aqua sit salsa.*

Sed tamen non valde mirabimur, si fortè in quibusdam puteis, à mari valde remotis, multum salis reperiatur.

tur. Cùm enim terra multis rimis fatiſcat, fieri facilè poteſt, ut aqua ſalſa non percolata, uſque ad illos puteos perveniat; ſive quia maris ſuperficies æquè alta eſt atque ipſorum fundus; ſive etiam, quia ubi viæ ſunt ſatis latæ, facilè ſalis particulæ, à particulis aquæ dulcis, per corporis duri declivitatem ſurſum attolluntur. Vt experiri licet in vaſe, cujus labra nonnihil ſint repanda, quale eſt A B C; dum enim aqua ſalſa in eo evaporatur, omnes ejus oræ ſalis cruſtâ veſtiri ſolent.

LXVIII. *Cur etiam ex quibuſdam montibus ſal effodiatur.*

Atque hinc etiam poteſt intelligi, quo pacto in montibus nonnullis; magnæ ſalis moles inſtar lapidum concreverint. quippe aqua maris eò aſcendente, ac particulis flexilibus aquæ dulcis ulteriùs pergentibus, ſolum ſal in cavitatibus, quæ caſu ibi fuerunt, remanſit, ipſaſque implevit.

LXIX. *De nitro aliiſque ſalibus, à ſale marino diverſis.*

Sed & aliquando ſalis particulæ, nonnullos ſalis anguſtos terræ meatus pervadunt, atque ibi nonnihil de figurâ & quantitate ſuâ deperdentes, in nitrum, vel ſal ammoniacum, vel quid ſimile mutantur. Quinetiam plurimæ terræ particulæ oblongæ, non ramoſæ, ac ſatis rigidæ, ab origine ſuâ nitri & aliorum ſalium formas habuerunt. Neque enim in alio ſitæ ſunt eæ formæ, quàm quòd illorum particulæ ſint oblongæ; non flexiles, nec ramoſæ, ac prout de cætero variæ ſunt, varias ſalis ſpecies componunt.

LXX. *De vaporibus, ſpiritibus, & ex-*

Præter vapores ex aquis ſub terrâ latentibus eductos, multi etiam ſpiritus acres, & oleagineæ exhalationes, nec non vapores argenti vivi, aliorum metallorum particulas

culas ſecum vehentes, ex terrâ interiori ad exteriorem aſcendunt: atque ex diverſis eorum miſturis omnia foſſilia componuntur. Per ſpiritus acres intelligo particulas ſuccorum acrium, nec non etiam ſalium volatilium, ab invicem ſejunctas, & tam celeriter ſe commoventes, ut vis qua in omnes partes moveri perſeverant, prævaleat eorum gravitati. Per exhalationes autem, intelligo particulas ramoſas, tenuiſſimas, oleagineæ materiæ, ſic etiam motas. Quippe in aquis, & aliis ſuccis, & oleis, particulæ tantùm repunt; ſed in vaporibus, ſpiritibus, & exhalationibus, volant.

halationibus à terrâ interiore ad exteriorem aſcendentibus.

LXXI. *Quomodo ex varia eorum miſturâ, varia lapidum, aliorumque foſſilium genera oriantur.*

Et quidem ſpiritus majori vi ſic volant, & faciliùs anguſtos quoſque terræ meatus pervadunt, atque ipſis intercepti firmiùs hærent, & ideò duriora corpora efficiunt, quàm exhalationes, aut vapores. Cumque permagna inter hæc tria ſit diverſitas, pro diverſitate particularum ex quibus conſtant, multa etiam ex ipſis lapidum, aliorumque foſſilium non tranſparentium genera oriuntur, cùm in anguſtis terræ meatibus incluſa hærent; ipſiuſque particulis permiſcentur; Et multa genera foſſilium tranſparentium, atque gemmarum, cùm in rimis & cavitatibus terræ primùm in ſuccos colliguntur, & deinde paulatim, maximè lubricis & fluidis eorum particulis abeuntibus, reliquæ ſibi mutuò adhæreſcunt.

LXXII. *Quomodo metalla ex terrâ interiore ad exteriorem perveniant, & quomodo minium fiat.*

Sic etiam vapores argenti vivi, terræ rimulas & majuſculos meatus perreptando, particulas aliorum metallorum, ſibi admiſtas in iis relinquunt, & ita illam auro, argento, plumbo, aliiſque imprægnant; ipſique deinde ob eximiam ſuam lubricitatem ulterius pergunt, aut deorſum relabuntur; aut etiam aliquando ibi hærent, cùm meatus per quos regredi poſſent, ſulphureis exhalationibus impediuntur. Atque tunc ipſæ argenti vivi particulæ, minutiſſimâ iſtarum exhalationum quaſi lanugine veſtitæ,

ſtitæ, minium componunt. Ac denique ſpiritus & exhalationes, nonnulla etiam metalla, ut æs, ferrum, ſtibium, ex terra interiore ad exteriorem adducunt.

LXXIII. *Cur non in omnibus terræ locis metalla inveniantur.*

Notandumque eſt iſta metalla, ferè tantùm aſcendere ex iis partibus terræ interioris, quibus fragmenta exterioris immediatè conjuncta ſunt. Vt ex. gr. in hac figura, ex 5 verſus v, quia per aquas evehi non poſſunt. Vnde fit, ut non paſſim omnibus in locis metalla reperiantur.

NB. Vide fig. pag. 214.

LXXIV. *Cur potiſſimùm inveniantur in radicibus montium, verſus Meridiem & Orientem.*

Notandum etiam hæc metalla, per terræ venas verſus radices montium ſolere attolli, ut hîc verſus v, ibique potiſſimùm congregari, quia ibidem terra pluribus rimis quàm in aliis locis fatiſcit; & quidem in iis montium partibus, quæ Soli meridiano vel Orienti obverſæ ſunt, magis quàm in aliis congregari, quia major ibi eſt calor, cujus vi attolluntur. Et ideò etiam in illis præſertim locis, à foſſoribus quæri ſolent.

LXXV. *Fodinas omnes eſſe in terrâ exteriore; nec poſſe unquam ad interiorem fodiendo perveniri.*

Neque putandum eſt, ullâ unquam fodiendi pertinaciâ, uſque ad interiorem terram poſſe perveniri: tum quia exterior nimis eſt craſſa, ſi ad hominum vires comparetur; tum præcipuè propter aquas intermedias, quæ eò majore cum impetu ſalirent, quò profundior eſſet locus, in quo primùm aperirentur earum venæ, foſſoreſque omnes obruerent.

LXXVI. *De ſulphure, bitumine, argilla, oleo.*

Exhalationum particulæ tenuiſſimæ, quales paullò ante deſcriptæ ſunt, nihil niſi purum aërem ſolæ componunt, ſed tenuioribus ſpirituum particulis facilè annectuntur, illaſque ex lævibus & lubricis ramoſas reddunt; ac deinde hæ ramoſæ, ſuccis acribus ac metallicis quibuſdam particulis admiſtæ, ſulphur conſtituunt; & admiſtæ particulis terræ, multis etiam ejuſmodi ſuccis gravidæ, faciunt bitumen; & cum ſolis particulis terræ conjunctæ, faciunt argillam; & denique ſolæ in oleum vertuntur, cùm earum motus ita langueſcit, ut ſibi mutuò planè incumbant.

Sed

Sed cùm celeriùs agitantur, quàm ut ita in oleum verti possint, si fortè in rimas & cavitates terræ magna copiâ affluant, pingues ibi & crassos fumos componunt, non absimiles iis qui ex candelâ recens exstinctâ egrediuntur; ac deinde, si quæ fortè ignis scintilla in istis cavitatibus excitetur, illi fumi protinus accenduntur, atque subitò rarefacti, omnes carceris sui parietes magnâ vi concutiunt, præsertim cùm multi spiritus ipsis sunt admisti: & ita oriuntur terræ motus. LXXVII. *Quomodo fiat terræ motus.*

Contingit etiam aliquando, cùm hi motus fiunt, ut parte terræ disjecta & apertâ, flamma per juga montium cœlum versus erumpat, Idque ibi potiùs fit, quàm in humilioribus locis; tum quia sub montibus plures sunt cavitates, tum etiam, quia magna illa fragmenta, quibus constat terra exterior, in se invicem reclinata, faciliorem ibi præbent exitum flammæ, quàm in ullis aliis locis. Et quamvis claudatur terræ hiatus, simul ac flamma hoc pacto ex eo erupit, fieri potest, ut tanta sulphuris aut bituminis copia, ex montis visceribus ad ejus summitatem expulsa sit, ut ibi longo incendio sufficiat. Novique fumi postea in iisdem cavitatibus rursus collecti, & accensi, facilè per eundem hiatum erumpunt; unde fit, ut montes nonnulli crebris ejusmodi incendiis sint infames, ut Ætna Siciliæ, Vesuvius Campaniæ, Hecla Islandiæ, &c. LXXVIII. *Cur ex quibusdam montibus ignis erumpat.*

Denique, durat aliquando terræ-motus per aliquot horas, aut dies; quia non una tantùm continua cavitas esse solet, in qua pingues & inflammabiles fumi colliguntur, sed plures diversæ, terrâ multo sulphure aut bitumine saturâ disjunctæ; cumque exhalatio in unis accensa, terram semel concussit, aliqua mora intercedit, priusquam flamma per meatus sulphure oppletos, ad alias possit pervenire. LXXIX. *Cur plures concussiones fieri soleant in terræ motu. Sicque per aliquot horas aut dies interdum duret.*

LXXX. *De naturâ ignis, ejusque ab aëre diversitate.*

Sed hîc supereſt ut dicam, quo pacto in iſtis cavitatibus flamma poſſit accendi, ſimulque ut explicem ignis naturam. Particulæ terreſtres, cujuſcunque ſint magnitudinis aut figuræ, cùm ſingulæ ſeorſim primi elementi motum ſequuntur, ignis formam habent; ut etiam habent aëris formam, cùm inter globulos ſecundi elementi volitantes, eorum agitationem imitantur. Sicque prima & præcipua inter aërem & ignem differentia eſt, quòd multò celeriùs hujus quàm illius particulæ agitentur. Iam enim ſuprà ſatis oſtenſum eſt, motum materiæ primi elementi, multò celeriorem eſſe quàm ſecundi. Sed alia etiam eſt permagna differentia, quòd etſi craſſiores tertii elementi particulæ, quales ſunt eæ quibus conſtant vapores argenti vivi: poſſint aëris formam induere, non tamen ad ejus conſervationem ſint neceſſariæ, ac contrà ille purior ſit, minuſque corruptioni obnoxius, cùm ſolis minutiſſimis particulis conſtat. Craſſiores enim, niſi calore continuo agitentur, pondere ſuo deorſum labentes, ſponte exuunt ejus formam. Ignis autem, ſine craſſiuſculis corporum terreſtrium particulis quibus alatur & renovetur, eſſe non poteſt.

LXXXI. *Quomodo primùm excitetur.*

Cùm enim globuli ſecundi elementi, occupent omnia intervalla circa Terram, quæ ſatis magna ſunt ad illos capiendos, & ſibi mutuò omnes ita incumbant, ut uni abſque aliis moveri non poſſint, (niſi fortè circulariter circa proprium axem) quamvis materia primi elementi, omnes exiguos angulos à globulis iſtis relictos replens, in ipſis quam celerrimè moveatur, ſi tamen non habeat plus ſpatii, quàm quod in iſtis angulis continetur, non poteſt ibi habere ſatis virium, ad particulas terreſtres, quæ omnes à ſe mutuò, & à globulis ſecundi elementi ſuſtinentur, ſecum rapiendas, nec proinde ad ignem generandum. Sed ut ignis alicubi primùm excitetur, debent aliquâ

aliquâ vi expelli globuli cœleſtes, ab intervallis nonnullarum particularum terreſtrium, quæ deinde ab invicem disjunctæ, atque in ſolâ materiâ primi elementi natantes, celerrimo ejus motu rapiantur, & quaquaverſus impellantur.

LXXXII. *Quomodo conſervetur.*

Vtque ille ignis conſervetur, debent iſtæ particulæ terreſtres eſſe ſatis craſſæ, ſolidæ, atque ad motum aptæ, ut à materiâ primi elementi ſic impulſæ, vim habeant globulos cœleſtes, à loco illo in quo eſt ignis, & in quem redire parati ſunt, repellendi; atque ita impediendi, ne globuli iſti rurſus ibi occupent intervalla primo elemento relicta, ſicque vires ejus frangendo ignem exſtinguant.

LXXXIII. *Cur egeat alimento.*

Ac præterea particulæ terreſtres, in globulos iſtos impingentes, non poſſunt ab iis impediri, ne ulteriùs pergant, & egrediendo ex eo loco in quo primùm elementum ſuas vires exercet, ignis formam amittant, abeantque in fumum. Quapropter nullus ibi ignis diu remaneret, niſi eodem tempore aliquæ ex iſtis particulis terreſtribus, in aliquod corpus aëre craſſius impingendo, alias ſatis ſolidas particulas ab eo disjungerent, quæ prioribus ſuccedentes, & à materiâ primi elementi abreptæ, novum ignem continuò generarent.

LXXXIV. *Quomodo ex ſilicibus excutiatur.*

Sed ut hæc accuratiùs intelligantur, conſideremus primò varios modos quibus ignis generatur, deinde omnia quæ ad ejus conſervationem requiruntur, ac denique, quales ſint ejus effectus. Nihil uſitatius eſt, quàm ut ex ſilicibus ignis excutiatur; hocque ex eo fieri exiſtimo, quòd ſilices ſint ſatis duri & rigidi, ſimulque ſatis friabiles. Et hoc enim quòd ſint duri & rigidi, ſi percutiantur ab aliquo corpore etiam duro, ſpatia quæ multas eorum particulas interjacent, & à globulis ſecundi elementi ſolent occupari, ſolito fiunt anguſtiora, & ideò iſti globuli exſilire coacti, nihil præter ſolam materiam primi

mi elementi circa illas relinquunt; deinde ex eo quòd sint friabiles, simulac istæ silicum particulæ non ampliùs ictu premuntur, ab invicem dissiliunt, sicque materiæ primi elementi, quæ sola circa ipsas reperitur, innatan-

tes, ignem componunt. Ita si A sit silex, inter cujus anteriores particulas globuli secundi elementi conspicui sunt, B repræsentabit eundem silicem, cùm ab aliquo corpore duro percutitur, & ejus meatus angustiores facti, nihil

nihil ampliùs nisi materiam primi elementi possunt continere; C verò eundem jam percussum, cùm quædam ejus particulæ ab eo separatæ, ac solam materiam primi elementi circa se habentes, in ignis scintillas sunt conversæ.

Si lignum, quantumvis siccum, hoc pacto percutiatur, non idcirco scintillas ita emittet, quia cùm non adeò durum sit, prima ejus pars quæ corpori percutienti occurrit, flectitur versus secundam; eamque attingit, priusquam hæc secunda flecti incipiat versus tertiam. Sicque globuli secundi elementi, non eodem tempore ex multis eorum intervallis, sed successivè nunc ex uno, nunc ex alio discedunt. Atqui si hoc lignum aliquandiu & satis validè fricetur, inæqualis ejus particularum agitatio & vibratio, quæ oritur ex istâ frictione, potest ex pluribus earum intervallis globulos secundi elementi excutere, simulque ipsas ab invicem disjungere, atque ita in ignem mutare. LXXXV. *Quomodo ex lignis siccis.*

Accenditur etiam ignis ope speculi concavi, vel vitri convexi, multos Solis radios versus eundem aliquem locum dirigentis. Quamvis enim istorum radiorum actio, globulos secundi elementi pro subjecto suo habeat, multò tamen concitatior est ordinario eorum motu, & cùm procedat à materiâ primi elementi, ex qua Sol est conflatus; satis habet celeritatis ad ignem excitandum, radiique tam multi simul colligi possunt, ut satis etiam habeant virium, ad particulas corporum terrestrium eâdem istâ celeritate agitandas. LXXXVI. *Quomodo ex collectione radiorum Solis.*

Quippe nihil refert, à quâ caussa particulæ terrestres celerrimè moveri primùm incipiant. Sed quamvis antea fuerint sine motu, si tantùm innatent materiæ primi elementi, ex hoc solo protinus celerrimam agitationem acquirunt: eâdem ratione quâ navis, nullis funibus alliga- LXXXVII. *Quomodo à solo motu valde violento.*

ta, in aquâ torrente esse non potest, quin simul cum ipsâ feratur. Et quamvis eæ terrestres particulæ, nondum primo elemento sic innatent, si tantùm à qualibet aliâ causâ satis celeriter agitentur, hoc ipso se mutuò, & globulos secundi elementi circa se positos, ita excutient, ut statim ei innatare incipiant, & porrò ab illo in motu suo conservabuntur. Quamobrem omnis motus valde concitatus, sufficit ad ignem excitandum. Et talis in fulmine ac turbinibus solet reperiri, cùm scilicet nubes excelsa, in aliam humiliorem ruens, aërem interceptum explodit; ut in Meteoris explicui.

LXXXVIII. *Quomodo à diversorum corporum misturâ.*

Quanquam sanè vix unquam iste solus motus, ibi est ignis caussa; nam ferè semper aëri admiscentur exhalationes, quarum talis est natura, ut facilè vel in flammam, vel saltem in corpus lucidum vertantur. Atque hinc ignes fatui circa Terram, & fulgetræ in nubibus, & stellæ trajicientes & cadentes in alto aëre excitantur. Quippe jam dictum est exhalationes constare particulis tenuissimis, & in multos quasi ramulos divisis, quibus involutæ sunt aliæ paullò crassiores, ex succis acribus aut salibus volatilibus eductæ. Notandumque est hos ramulos solere esse tam minutos & confertos, ut nihil per illorum interstitia, præter materiam primi elementi transire possit; inter particulas autem istis ramulis vestitas, esse quidem alia majora intervalla, quæ globulis secundi elementi solent impleri, tuncque exhalatio non ignescit; sed interdum etiam accidere, ut occupentur à particulis alterius exhalationis aut spiritûs, quæ inde secundum elementum expellentes, primo duntaxat locum relinquunt, ejusque motu protinus abreptæ flammam componunt.

LXXXIX. *In fulmine, in stellis trajicientibus.*

Et quidem in fulmine, vel fulgetris, caussa quæ plures exhalationes simul compingit, manifesta est, propter unius nubis in aliam lapsum. In aëre autem tranquillo, unâ

unâ exhalatione frigore denſatą & quieſcente, facilé alia, ex loco calidiore adveniens, aut particulis ad motum aptioribus conſtans, aut etiam aliquo leni vento impulſa, in ejus poros impetum facit, atque ex iis ſecundum elementum expellit: cumque particulæ prioris exhalationis nondum tam arctè ſimul junctæ ſunt, quin hoc aliarum impetu disjungi poſſint, hoc ipſo in flammam erumpunt: quâ ratione ſtellas trajicientes accèndi puto.

XC. *In iis quæ lucent & non urunt: ut in ſtellis cadentibus.*

Cùm autem exhalationis particulæ, in corpus tam craſſum & viſcidum coaluerunt, ut non ita disjungantur, lucem duntaxat aliquam emittunt, ſimilem illi quæ in lignis putridis, in piſcibus ſale conditis, in guttis aquæ marinæ, & ſimilibus ſolet apparere. Ex hoc enim ſolo, quòd globuli ſecundi elementi, à materiâ primi pellantur, fit lumen, ut ex ſuprà dictis ſatis patet. Cumque plurium particularum terreſtrium ſimul junctarum, intervalla tam anguſta ſunt, ut ſoli primo elemento locùm dent, etſi forté hoc primum elementum, non ſatis habeat virium ad ipſas disjungendas, facilè tamen habet ſatis, ad globulos ſecundi elementi circumjacentes, actione illâ quam pro lumine ſumendam eſſe diximus, impellendos. Et tales putó eſſe ſtellas cadentes, ſæpe enim earum materia humi delapſa, viſcida & tenax eſſe deprehenditur: quanquam ſanè non ſit certum, fuiſſe illam ipſam viſcidam materiam, quæ habuit lucem, potuit enim eſſe aliqua tenuis flamma ei adhærens.

XCI. *In guttis aquæ marinæ, in lignis putridis, & ſimilibus.*

At in guttis aquæ marinæ, cujus naturam ſuprà explicuimus, facile eſt videre quo pacto lux excitetur: nempe dum illæ earum particulæ quæ ſunt flexiles, ſibi mutuò manent implexæ, aliæ quæ ſunt rigidæ ac læves, vi tempeſtatis, alteriuſve cujuſlibet motûs, ex guttâ excutiuntur, & ſpiculorum inſtar vibratæ, facilè ex ejus vicinia globulos ſecundi elementi expellunt, ſicque lucem producunt.

ducunt. In lignis autem putridis, & piscibus qui siccari incipiunt, & talibus, non aliunde lucem oriri puto, quàm quòd in iis dum sic lucent, multi sint meatus tam angusti, ut solum primum elementum admittant.

XCII. *In iis quæ incalescunt & non lucent: ut in fœno incluso.*

Quod verò alicujus spiritûs aut liquoris particulæ, meatus corporis duri, vel etiam liquidi, subeundo, ignem aliquando possint excitare, ostendunt fœnum madidum alicubi concluſum, calx aqua aspersa, fermentationes omnes, liquoresque non pauci Chymicis noti, qui dum inter se permiscentur, incalescunt, ac etiam aliquando inflammantur. Non enim alia ratio est cur fœnum recens, si recondatur antequam sit siccum, paullatim incalescat, flammamque sponte concipiat, quàm quòd multi spiritus vel succi per herbarum viridium poros, ab earum radicibus versus summitates fluere assueti, atque ibi vias ad mensuram suam accommodatas habentes, maneant aliquandiu in herbis excisis; quæ, si interim angusto loco includantur, particulæ istorum succorum ex unis herbis in alias migrantes, multos meatus in ipsis jam siccari incipientibus inveniunt, paullò angustiores, quàm ut illos simul cum globulis secundi elementi subire possint; ideoque per illos fluentes, solâ materiâ elementi circumdantur, à qua celerrimè impulsæ, ignis agitationem acquirunt. Ita, exempli causa, si spatium quod est inter duo corpora B & C, repræsentet unum ex meatibus alicujus herbæ virentis, ac funiculi 123 exiguis orbiculis circumdati, sumantur pro particulis succorum sive spirituum à globulis secundi elementi per ejusmodi meatus vehi solitis; spatium autem inter corpora D & E, sit alius meatus angustior herbæ siccescentis,

quem

quem ſubeuntes eædem particulæ 123, non ampliùs ſecundum elementum, ſed primum duntaxat circa ſe habere poſſint; Perſpicuum eſt ipſas inter B & C, motum moderatum ſecundi elementi, ſed inter D & E motum celerrimum primi ſequi debere. Nec refert, quòd perexigua tantùm quantitas iſtius primi elementi, circa ipſas reperiatur. Satis enim eſt, quòd ipſi totæ innatent: quemadmodum videmus navem ſecundo flumine delabentem, non minùs facilè ipſius curſum ſequi, ubi tam anguſtum eſt, ut ejus ripas utrimque ferè attingat, quàm ubi eſt latiſſimum. Sic autem celeriter motæ, multò plus habent virium ad particulas corporum circumjacentium concutiendas, quàm ipſum primum elementum: ut navis etiam in pontem aliumve obicem impingens, fortiùs illum quatit quàm aqua fluminis, à quo defertur. Et idcirco in duriores fœni particulas irruendo, facilè ipſas ſeparant ab invicem, præſertim cùm plures ſimul, à diverſis partibus in eandem ruunt; cumque ſatis multas hoc pacto disjungunt, ſecumque abducunt, fit ignis; cùm autem concutiunt duntaxat, nondumque habent vim multas ſimul ab invicem disjungendi, lentè tantùm fœnum calefaciunt & corrumpunt.

XCIII. *In calce aquâ aſperſâ, & reliquis.*

Eâdem ratione credere licet, cùm lapis excoquitur in calcem, multos ejus meatus, ſolis antea globulis ſecundi elementi pervios, adeò laxari, ut aquæ particulas, ſed primo tantùm elemento cinctas, admittant. Atque, ut hîc omnia ſimul complectar, quoties aliquod corpus durum, admiſtione liquoris alicujus incaleſcit, exiſtimo id ex eo fieri, quòd multi ejus meatus ſint talis menſuræ, ut iſtius liquoris particulas, ſolâ materiâ primi elementi cinctas, admittant. Nec diſparem rationem eſſe puto, cùm unus liquor alteri liquori affunditur: ſemper enim alteruter conſtat particulis ramoſis, aliquo modo im-

plexis & nexis; atque ita corporis duri vicem ſubit: ut de ipſis exhalationibus paullò antè intellectum eſt.

XCIV. *Quomodo in cavitatibus terræ ignis accendatur.*

His autem omnibus modis, non tantùm in terræ ſuperficie, ſed etiam in ejus cavitatibus, ignis poteſt accendi. Nam ibi ſpiritus acres, craſſarum exhalationum meatus ita poſſunt pervadere, ut in iis flammam accendant; & ſaxorum aut ſilicum fragmenta, ſecreto aquarum lapſu, aliiſve cauſis exeſa, ex cavitatum fornicibus in ſubſtratum ſolum decidendo, tum aërem interceptum magnâ vi poſſunt explodere, tum etiam ſilicum colliſione ignem excitare; atque ubi ſemel unum corpus flammam concepit, facilè ipſam etiam aliis vicinis corporibus, ad eam recipiendam aptis, communicat. Flammæ enim particulæ iſtorum corporum particulis occurrentes, ipſas movent, & ſecum abducunt. Sed hoc non tam ſpectat ad ignis generationem, quàm ad ejus conſervationem; de qua deinceps eſt agendum.

XCV. *Quomodo candela ardeat.*

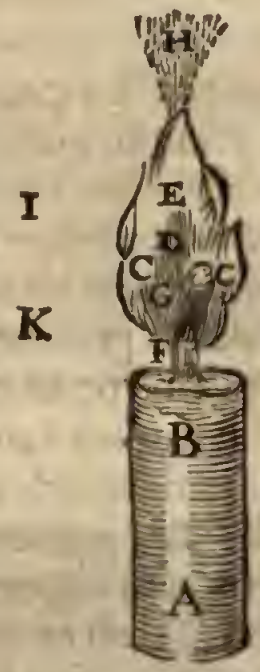
Conſidermus exempli cauſa candelam accenſam A B, putemuſque in omni ſpatio C D E, per quod ejus flamma ſe extendit, multas quidem volitare particulas ceræ, vel cujuſlibet alterius materiæ oleagineæ, ex qua hæc candela conflata eſt, multoſque etiam globulos ſecundi elementi, ſed tam hos quàm illos materiæ primi elementi ſic innatare, ut ejus motu rapiantur; & quamvis ſe mutuò ſæpè tangant, & impellant, non tamen omni ex parte ſuffulciant, quemadmodum ſolent aliis in locis, ubi nullus eſt ignis.

NB. Vide fig. pag. ſeq.

XCVI. *Quomodo ignis in eâ conſervetur.*

Materia autem primi elementi, quæ magnâ copiâ in hac flammâ reperitur, ſemper conatur egredi ex loco in quo eſt, quia celerrimè movetur; & quidem egredi ſurſum verſus, hoc eſt, ſe removeat à centro Terræ, quia ut ſuprà dictum eſt, ipſis globulis cœleſtibus, aëris meatus occupantibus, eſt levior, & tum hi globuli, tum omnes parti-

particulæ terreſtres aëris circumjacentis, deſcendere conantur in ejus locum, ideoque protinus flammam ſuffocarent, ſi ſolo primo elemento conſtaret. Sed particulæ terreſtres, ab ellychnio F G aſſiduè egredientes, ſtatim atque primo elemento immerſæ ſunt, ejus curſum ſequuntur, & occurrentes iis aëris particulis, quæ paratæ erant ad deſcendendum in locum flammæ; ipſas repellunt, ſicque ignem conſervant.



XCVII. *Cur ejus flamma ſit acuminata; & fumus ex eâ egrediatur.*

Cùm autem hæ ſurſum verſus præcipuè tendant, hinc fit, ut flamma ſoleat eſſe acuminata. Et quia multò celeriùs aguntur, quàm iſtæ particulæ aëris quas ſic repellunt, non poſſunt ab iis impediri, quò minùs ulteriùs pergant verſus H, ubi paullatim agitationem ſuam deponunt, ſicque vertuntur in fumum.

XCVIII. *Quomodo aër & alia corpora flammam alant.*

Qui fumus nullum in toto aëre locum reperiret, quia nullibi vacuum eſt, niſi prout egreditur ex flammâ, tantundem aëris verſus ipſam circulari motu regrederetur. Nempe dum fumus aſcendit ad H, pellit inde aërem verſus I, & K, qui aër lambendo ſummitatem candelæ B, ac radices ellychnii F, ad flammam accedit, eique alendæ inſervit. Sed ad hoc non ſufficeret, propter partium ſuarum tenuitatem, niſi multas ceræ particulas, calore ignis agitatas, per ellychnium ſecum adduceret. Atque ita flamma debet aſſidué renovari, ut conſervetur, & non magis eadem manet quàm flumen, ad quod novæ ſemper aquæ accedunt.

Motum

XCIX. *De motu aëris versus ignem.* Motum autem circularem aëris & fumi licet experiri, quoties magnus ignis in cubiculo aliquo excitatur. Si enim cubiculum ita sit clausum, ut præter tubum camini per quem fumus exit, unum tantùm aliquod foramen sit apertum, sentietur continuò magnus ventus, per hoc foramen ad focum tendens, in locum fumi abeuntis.

C. *De iis quæ ignem extinguunt.* Atque ex his patet, ad ignis conservationem duo requiri; primum, ut in eo sint particulæ terrestres, quæ à primo elemento impulsæ, vim habeant impediendi, ne ab aëre aliisve liquoribus supra ipsum positis, suffocetur. Loquor tantùm de liquoribus supra ignem positis; quia, cùm solâ suâ gravitate versus illam ferantur, nullum periculum est, ne ab iis qui infra ipsum sunt, possit extingui. Sic flamma candelæ inversæ, obruitur à liquore qui aliàs eam conservat; Et contrà, ignes alii fieri possunt, in quibus sint particulæ terrestres tam solidæ, tam multæ, ac tanto cum impetu vibratæ, ut ipsam aquam affusam repellant, & ab ea exstingui non possint.

CI. *Quid requiratur, ut aliquod corpus alendo igni aptum sit.* Alterum quod ad ignis conservationem requiritur, est, ut adhæreat alicui corpori, ex quo nova materia possit ad illum accedere, in locum fumi abeuntis; ideoque istud corpus debet in se habere multas particulas satis tenues, pro ratione ignis conservandi; easque inter se, vel etiam aliis crassioribus ita junctas, ut impulsu particularum illius ignis, cùm ab invicem, tum etiam à vicinis secundi elementi globulis sejungi possit, sicque in ignem converti.

CII. *Cur flamma ex spiritu vini linteum non urat.* Dico particulas istius corporis, esse debere satis tenues, pro ratione ignis conservandi; nam ex. ca. si vini spiritus linteo aspersus flammam conceperit, depascet quidem hæc flamma tenuissima totum istum vini spiritum, sed linteum quod alius ignis facilè combureret, non attinget; quoniam ejus particulæ non sunt satis tenues, ut ab ea moveri possint.

Et

Et quidem ſpiritus vini facillimè alit flammam, quia non conſtat, niſi particulis valde tenuibus; & quia in iis ramuli quidam ſunt, tam breves quidem & flexiles, ut ſibi mutuò non adhæreant, tunc enim ſpiritus in oleum verteretur, ſed tales ut multa perexigua ſpatia circa ſe relinquant, quæ non à globulis ſecundi elementi, ſed à ſolâ materiâ primi poſſint occupari. CIII. *Cur ſpiritus vini facillimè ardeat.*

Contrà autem aqua videtur igni valde adverſa, quia particulis conſtat non modò craſſiuſculis, ſed etiam lævibus & glabris; quò fit, ut nihil obſtet, quominus globuli ſecundi elementi undique illas cingant & ſequantur; atque inſuper flexilibus, quò fit, ut facilè ſubeat meatus corporum quæ uruntur, & ex iis ignis particulas arcendo, impediat ne aliæ igneſcant. CIV. *Cur aqua difficillimè.*

Sed tamen nonnulla corpora talia ſunt, ut aquæ particulæ eorum meatibus immiſſæ ignem juvent; quia inde cum impetu reſilientes, ipſæ igneſcunt. Ideò fabri carbones foſſiles aquâ aſpergunt. Et aquæ parva copia, ingentibus flammis injecta, ipſas auget. Quod etiam ſalia potentiùs præſtant: cum enim eorum particulæ rigidæ ſint, & oblongæ, ſpiculorum inſtar in flammâ vibrantur, & in alia corpora impingentes magnam vim habent ad ipſorum minutias concutiendas: unde fit, ut metallis liquefaciendis ſoleant adjungi. CV. *Cur vis magnorum ignium, ab aquâ aut ſalibus injectis augeatur.*

Illa autem quæ alendo igni communiter adhibentur, ut ligna, & ſimilia, conſtant variis particulis, quarum quædam ſunt tenuiſſimæ, aliæ paullò craſſiores, & gradatim aliæ craſſiores, & pleræque ſunt ramoſæ, magnique meatus ipſas interjacent; quò fit ut ignis particulæ meatus iſtos ingreſſæ, primò quidem tenuiſſimas, ac deinde etiam mediocres, & earum ope craſſiores celerrimè commoveant; ſicque globulos cœleſtes, primò ex anguſtioribus intervallis, ac deinde etiam ex reliquis CVI. *Qualia ſint corpora quæ facilè uruntur.*

excutiant, ipsasque omnes (solis crassissimis exceptis, ex quibus cineres fiunt) secum abripiant.

CVII. *Cur quædam inflammentur, alia non.* Et cùm ejusmodi particulæ, quæ ex corpore quod uritur, simul egrediuntur, sunt tam multæ ut vim habeant globulos cœlestes, ex aliquo aëris vicini spatio expellendi, spatium illud flammâ implent; si verò sint pauciores, fit ignis sine flammâ: qui vel paulatim per fomitis sui meatus serpit, cùm materiam quam possit depascere, ibi nanciscitur: ut in istis funibus sive ellychniis quorum usus est in bello ad tormentorum pulverem incendendum.

CVIII. *Cur ignis aliquandiu in primis se conservet* Vel certè, si nullam talem materiam circa se habet, non conservatur, nisi quatenus incluſus poris corporis cui inhæret, tempore aliquo eget ad omnes ejus particulas ita dissolvendas, ut se ab iis possit liberare. Hocque videre est in carbonibus accensis, qui cineribus tecti, per multas horas ignem retinent, propter hoc solùm, quòd ille ignis insit quibusdam particulis tenuibus & ramosis, quæ aliis crassioribus implicatæ, quamvis celerrimè agitentur, non tamen nisi unæ post alias egredi possunt; ac fortè priusquam ita egrediantur, longo motu deteri, & singulæ in plures alias dividi debent.

CIX. *De pulvere tormentario ex sulphure, nitro & carbone confecto; ac primò de sulphure.* Nihil verò celeriùs ignem concipit, nec minùs diu illum conservat, quàm pulvis tormentarius, ex sulphure, nitro, & carbone confectus. Quippe vel solum sulphur quàm maximè inflammabile est, quia constat particulis succorum acrium, quæ tam tenuibus & spissis materiæ oleagineæ ramulis sunt involutæ, ut permulti meatus inter istos ramulos, soli primo elemento pateant. Vnde fit, ut etiam ad usum, medicinæ sulphur calidissimum censeatur.

CX. *De nitro.* Nitrum autem constat particulis oblongis & rigidis, sed in hoc à sale communi diversis, quòd in una extremitate sint crassiores, quàm in alia: ut vel ex eo patet, quòd

aquâ

aquâ ſolutum, non ut ſal commune, figurâ quadratâ in ejus ſuperficie concreſcat, ſed vaſis fundo & lateribus adhæreat.

CXI. *De ſulphuris & nitri conjunctione.*

Et quantum ad magnitudinem particularum, putandum eſt talem eſſe inter illas proportionem, ut eæ ſuccorum acrium, quæ ſunt in ſulphure, à primo elemento commotæ, facillimè globulos ſecundi, ex intervallis ramulorum materiæ oleagineæ excutiant, ſimulque nitri particulas, quæ ipſis ſunt craſſiores, exagitent.

CXII. *De motu particularum nitri.*

Atque hæ nitri particulæ, quâ parte ſunt craſſiores, gravitate ſuâ deorſum tendunt, earumque ideo præcipuus motus eſt in parte acutiore, quæ ſurſum erecta, ut in B, agitur in gyrum, primò exiguum, ut in C; ſed qui (niſi quid impediat) ſtatim fit major, ut in D; cùm interim ſulphuris particulæ, celerrimè verſus omnes partes latæ, ad alias nitri particulas breviſſimo tempore perveniunt.

CXIII. *Cur flamma hujus pulveris valde dilatetur, & præcipuè agat verſus ſuperiora.*

Et quoniam harum nitri particularum, ſingulæ multum ſpatii exigunt, ad circulos ſui motûs deſcribendos, hinc fit, ut hujus pulveris flamma plurimum dilatetur: Et quia circulos iſtos, deſcribunt eâ cuſpide, quæ ſurſum verſus erecta eſt, hinc tota ejus vis tendit ad ſuperiora: & cùm valde ſiccus & ſubtilis eſt, innoxiè in manu poteſt accendi.

CXIV. *De carbone.*

Sulphuri autem & nitro carbo admiſcetur, atque ex hac miſtura, humore aliquo aſperſâ, granula ſive pilulæ fiunt, quæ deinde exſiccantur. Quippe in carbone multi ſunt meatus; tum quia plurimi antea fuerunt in corporibus, quorum uſtione factus eſt, tum etiam quia, cùm corpora iſta urebantur, multum fumi ex iis evolavit. Et duo particularum genera duntaxat in eo reperiuntur:

riuntur: unum est crassiusculorum, quæ, cùm solæ sunt, cineres componunt; aliud tenuiorum, quæ facilè quidem igneſcunt, quia jam antè ignis vi fuerunt commotæ, sed longis & multiplicibus ramis implexæ, non sine aliquâ vi disjungi possunt, ut patet ex eo, quòd aliis in fumum præcedente ustione abeuntibus, ipsæ ultimæ remanserunt.

CXV. *De granis hujus pulveris, & in quo præcipua ipsius vis consistat.*

Itaque facilè sulphur & nitrum, latos carbonis meatus ingrediuntur, & ramosis ejus particulis involvuntur atque constringuntur; præsertim cùm humore aliquo madefacta, & in grana, vel exiguas pilulas, compacta, postea siccantur. Hujusque rei usus est, ad efficiendum, ut nitri particulæ, non tantùm unæ post alias, sed multæ simul, uno & eodem temporis momento incendantur. Etenim cùm primùm ignis aliunde admotus, grani alicujus superficiem tangit, non statim illud inflammat & dissolvit, sed tempore quodam illi opus est, ut ab ista grani superficie, ad interiores ejus partes perveniat; ibique sulphure priùs incenso, paullatim etiam nitri particulas exagitet, ut tandem ipsæ viribus assumtis, & majus spatium ad gyros suos describendos exigentes, carbonis vincula discerpant, totumque granum confringant. Et quamvis hoc tempus sit admodùm breve si ad horas aut dies referatur; notandum tamen, esse satis longum, si comparetur cum summa illa celeritate, quâ granum ita dissiliens, flammam suam per totum aërem vicinum spargit. Nam cùm ex. ca. in bellico tormento, pauca quædam pulveris grana, ellychnii, alteriusve fomitis igne contacta prima omnium accenduntur, flamma ex iis erumpens, in minimo temporis momento, per omnia granorum circumjacentium intervalla dispergitur; ac deinde, quamvis non tam subitò ad interiores ipsorum partes possit penetrare, quia tamen eodem tempore multa

ta attingit, efficit ut multa simul incendantur & dilatentur, sicque magnâ vi tormentum explodant. Ita carbonis resistentia valde auget celeritatem, qua nitri particulæ in flammam erumpunt; & granorum distinctio necessaria est, ut satis magnos circa se habeant meatus, per quos flamma pulveris primùm accensi, ad multas pulveris residui partes libere accedat.

CXVI. *De lucernis diutissimè ardentibus.*

Post illum ignem, qui omnium minimè durabilis est, considéremus, an dari possit aliquis alius, qui è contrà sine ullo alimento, diutissimè perseveret. Vt narratur de lucernis quibusdam, quæ aliquando in hypogæis, ubi mortuorum corpora servabantur, post multos annos inventæ sunt accensæ. Nempe in loco subterraneo & arctissimè clauso, ubi nullis vel minimis ventis aër unquam commovebatur, potuit fortasse contingere, ut multæ ramosæ fuliginis particulæ, circa flammam lucernæ colligerentur, quæ sibi mutuò incumbentes manerent immotæ, atque ita exiguum quasi fornicem componentes; sufficerent ad impediendum, ne aër circumjacens istam flammam obrueret, ac suffocaret; nec non etiam ad ejusdem flammæ vim sic frangendam, & obtundendam, ut nullas ampliùs olei vel ellychnii particulas, si quæ adhuc residuæ erant, posset inflammare. Quo fiebat, ut materia primi elementi, sola ibi remanens, & tanquam in exigua quadam stellâ celerrimè semper gyrans, undique à se repelleret globulos secundi, quibus solis, inter particulas circumpositæ fuliginis, transitus adhuc patebat, sicque lumen per totum conditorium diffunderet; exiguum quidem & subobscurum, sed quod externi aëris motu, cùm locus aperiretur, facilè vires posset resumere, ac fuligine discussâ lucernam ardentem exhibere.

CXVII. *De reliquis ignis effectibus.*

Nunc veniamus ad eos ignis effectus, qui nondum ex modis quibus oritur & conservatur, potuerunt agnosci;

Quippe jam ex dictis patet, quomodo luceat, quomodo calefaciat, quomodo corpora omnia quibus alitur, in multas particulas dissolvat; nec non etiam, quomodo ex istis corporibus, primo loco maximè tenues & lubricæ, deinde aliæ non quidem fortè prioribus crassiores, sed magis ramosæ atque implexæ particulæ egrediantur; eæ scilicet quæ caminorum parietibus adhærentes, fuliginem componunt; solæque omnium crassissimæ in cineres remaneant. Sed superest ut breviter ostendamus, quo pacto ejusdem ignis vi, quædam ex corporibus quibus non alitur, liquescunt & bulliunt, alia siccantur & durescunt, alia exhalantur, alia in calcem, alia in vitrum convertuntur.

CXVIII. *Quanam corpora illi admota liquescant & bulliant.*

Corpora omnia dura conflata ex particulis, quæ non multò difficiliùs unæ quàm aliæ à vicinis suis separantur, & aliquâ ignis vi possunt disjungi, dum istam vim patiuntur, liquescunt. Nihil enim aliud est liquidum esse, quàm constare particulis à se mutuò disjunctis, & quæ in aliquo sint motu. Cumque tantus est istarum particularum motus, ut quædam ex ipsis in aërem vel ignem vertantur, sicque solito plus spatii ad motum suum exigentes, alias expellant, corpora ista liquida efferveſcunt & bulliunt.

CXIX. *Quanam siccentur & durescant.*

Corpora autem quibus insunt multæ particulæ tenues, flexiles, lubricæ, aliis crassioribus aut ramosis intertextæ, sed non valde firmiter annexæ, igni admota illas exhalant, hocque ipso siccantur. Nihil enim aliud est siccum esse, quàm carere fluidis illis particulis, quæ cùm simul sunt congregatæ, aquam aliumve liquorem componunt. Atque hæ fluidæ particulæ, durorum corporum meatibus inclusæ, illos dilatant, aliasque ipsorum particulas motu suo concutiunt; quod eorum duritiem tollit, vel saltem imminuit: sed iis exhalatis, aliæ quæ remanent arctiùs

ctiùs jungi, & firmiùs necti ſolent, ſicque corpora dureſcunt.

CXX. *De aquis ardentibus, inſipidis, acidis.*

Et quidem particulæ quæ ſic exhalantur, in varia genera diſtinguuntur. Nam primò, ut eas omittam quæ ſunt adeò mobiles & tenues, ut ſolæ nullum corpus præter aërem conflare poſſint, poſt ipſas omnium tenuiſſimæ, quæque facillimè exhalantur, ſunt illæ quæ Chymicorum vaſis undique accuratè clauſis exceptæ, ac ſimul collectæ, componunt aquas ardentes, ſive ſpiritus, quales ex vino, tritico, aliiſque multis corporibus elici ſolent. Sequuntur deinde aquæ dulces, ſive inſipidæ, quales ſunt eæ quæ ex plantis, aliiſve corporibus deſtillantur. Tertio loco ſunt aquæ erodentes & acidæ, ſive ſucci acres, qui ex ſalibus non ſine magnâ ignis vi educuntur.

CXXI. *De ſublimatis & oleis.*

Quædam etiam particulæ craſſiores, quales ſunt eæ argenti vivi; & ſalium, quæ vaſorum ſummitati adhærentes, in corpora dura concreſcunt, ſatis magnâ vi opus habent, ut in ſublime attollantur. Sed olea omnium difficillimè ex duris & ſiccis corporibus exhalantur; idque non tam ignis vi, quàm arte quadam perfici debet. Cùm enim eorum particulæ tenues ſint, & ramoſæ, magna vis eas frangeret atque diſcerperet, priuſquam ex iſtorum corporum meatibus educi poſſent. Sed iis affunditur aqua copioſa, cujus particulæ læves & lubricæ, meatus iſtos pervadentes, paullatim illas integras eliciunt, ac ſecum abripiunt.

CXXII. *Quod mutato ignis gradu mutetur ejus effectus.*

Atque in his omnibus ignis gradus eſt obſervandus; eo enim variato, ſemper aliquo modo effectus variatur. Ita multa corpora, lento primùm igni, ac deinde gradatim fortiori, admota, ſiccantur, & varias particulas exhalant: quales non emitterent, ſed potiùs tota liqueſcerent, ſi ab initio validis ignibus torquerentur.

CXXIII. *De calce.*

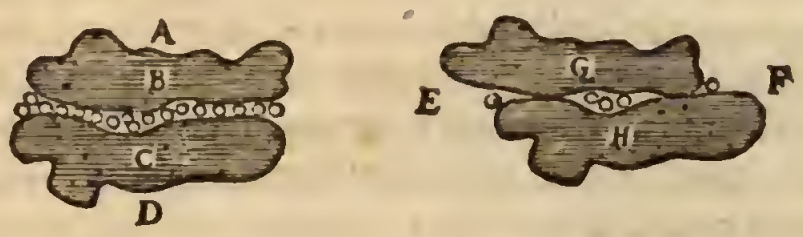
Modus etiam ignem applicandi, variat ejus effectum: Sic

Sic quædam, si tota simul incalescant, liquefiunt; sed si valida flamma ipsorum superficiem lambat, illam in calcem convertit. Quippe corpora omnia dura, quæ solâ ignis actione in pulverem minutissimum reducuntur, fractis scilicet vel expulsis tenuioribus quibusdam eorum particulis, quæ reliquas simul jungebant, vulgò apud Chymicos dicuntur in calcem verti. Nec alia inter cineres & calcem differentia est, quàm quòd cineres sint reliquiæ eorum corporum, quorum magna pars igne consumta est, calx verò sit eorum, quæ ferè tota post absolutam ustionem manent.

CXXIV. *De vitro, quomodo fiat.* Ultimus ignis effectus, est calcis & cinerum in vitrum conversio. Postquam enim ex corporibus, quæ uruntur, tenuiores omnes particulæ avulsæ ac rejectæ sunt, cæteræ quæ pro calce vel cineribus manent, tam solidæ sunt & crassæ, ut ignis vi sursum attolli non possint; figuraque habent ut plurimùm irregulares & angulosas; unde fit, ut unæ aliis incumbentes, sibi mutuò non adhæreant, nec etiam, nisi fortè in minutissimis quibusdam punctis, se contingant. Cùm autem postea validus & diuturnus ignis, pergit in illas vim suam exercere, hoc est, cùm tenuiores particulæ tertii elementi, unâ cum globulis secundi à materia primi abreptæ, celerrimè circa ipsas in omnes partes moveri pergunt, paullatim earum anguli atteruntur, & superficies lævigantur, & fortè etiam nonnullæ ex ipsis inflectuntur, sicque unæ super alias repentes, & fluentes, non punctis duntaxat, sed exiguis quibusdam superficiebus se contingunt, & hoc pacto simul connexæ vitrum componunt.

CXXV. *Quomodo ejus particulæ simul jungantur.* Quippe notandum est, cùm duo corpora, quorum superficies aliquam latitudinem habent, sibi mutuò secundùm lineam rectam occurrunt, ipsa non posse tam propè ad invicem accedere, quin spatium aliquod intercedat, quod

quod à globulis ſecundi elementi occupetur; cùm autem unum ſupra aliud obliquè ducitur, vel repit, ea multò arctiùs jungi poſſe. Nam ex. ca. ſi corpora B & C, ſibi invicem occurrant ſecundùm lineam A D, globuli



cœleſtes eorum ſuperficiebus intercepti, contactum immediatum impediunt. Si autem corpus G, hinc inde moveatur ſupra corpus H, ſecundùm lineam rectam E F, nihil impediet quominus immediatè ipſum tangat; ſaltem ſi utriuſque ſuperficies ſint læves & planæ; ſi autem ſint rudes & inæquales, paullatim hoc ipſo motu lævigantur & explanantur. Itaque putandum eſt, calcis & cinerum particulas ab invicem disjunctas, hîc exhiberi per corpora B & C; particulas autem vitri ſimul junctas, per corpora G & H. Atque ex hac ſolâ diverſitate, quam perſpicuum eſt in illas, per vehementem & diuturnam ignis actionem, debere induci, omnes vitri proprietates acquirunt.

CXXVI. *Cur ſit liquidum cùm candet, omneſque figuras facilè induat.*

Vitrum enim cùm adhuc candet, liquidum eſt, quia ejus particulæ facilè moventur, illâ ignis vi qua jam antè fuerunt lævigatæ, atque inflexæ. Cùm verò incipit refrigerari, quaſlibet figuras poteſt induere. Hocque omnibus corporibus igne liquefactis eſt commune; dum enim adhuc liquida ſunt, ipſorum particulæ non ægrè ſe accommodant ad quaſlibet figuras, & cùm poſtea frigore concreſcunt, eaſdem retinent, quas ultimò induerunt. Poteſt etiam in fila capillorum inſtar tenuia extendi, quia

ejus particulæ jam concreſcere incipientes, faciliùs unæ ſupra alias fluunt, quàm ab invicem disjungantur.

CXXVII. *Cur, cùm frigidum eſt, ſit valde durum.* Cùm deinde vitrum planè refriguit, eſt valde durum, ſed ſimul etiam valde fragile, atque eò fragiliùs quò citiùs refriguit. Nempe duritiei cauſſa eſt, quòd conſtet tantùm particulis ſatis craſſis & inflexilibus, quæ non ramulorum intextu, ſed immediato contactu ſibi invicem adhærent. Alia enim pleraque corpora ideò mollia ſunt, quod eorum particulæ ſint flexiles, vel certè deſinant in ramulos quoſdam flexiles, qui ſibi mutuò annexi eas jungunt. Nulla autem duorum corporum firmior adhæſio eſſe poteſt, quàm ea quæ oritur ex ipſorum immediato contactu; cùm ſcilicet ita ſe invicem tangunt, ut neutrum ſit in motu ad ſe ab alio ſejungendum; quod accidit vitri particulis, ſtatim atque ab igne remotæ ſunt; quia earum craſſities, & contiguitas, & figuræ inæqualitas impediunt, ne poſſint ab aëre circumjacente in eo motu, quo ab invicem disjungebantur, conſervari.

CXXVIII. *Cur valde fragile.* At nihilominus vitrum eſt valde fragile, quia ſuperficies ſecundùm quas ejus particulæ ſe invicem tangunt, ſunt admodum exiguæ ac paucæ. Multaque alia corpora molliora difficiliùs franguntur, quia eorum partes ita ſunt intertextæ, ut ſeparari non poſſint, quin ipſarum multi ramuli rumpantur & evellantur.

CXXIX. *Cur ejus fragilitas minuatur ſi lentè refrigeretur.* Eſt etiam fragilius cùm celeriter, quàm cùm lentè refriguit: ejus enim meatus ſunt ſatis laxi dum candet, quia tunc multa materia primi elementi, ſimul cum globulis ſecundi, ac etiam fortè cum nonnullis ex tenuioribus tertii particulis, per illos tranſit. Cùm autem refrigeratur ſponte, redduntur anguſtiores; quia ſoli globuli ſecundi elementi, per ipſos tranſeuntes, minùs ſpatii requirunt; atque ſi refrigeratio nimis celeriter fiat, vitrum priùs eſt durum, quàm ejus meatus ita potuerint arctari; quo fit,

ut

ut globuli isti semper postea impetum faciant, ad ejus particulas ab invicem disjungendas; cumque hæ particulæ solo contactu suo junctæ sint, non potest una tantillum ab aliâ separari, quin statim aliæ plures, ei vicinæ secundùm eam superficiem in quâ ista separatio fieri cœpit, etiam separentur, atque ita vitrum planè frangatur. Quam ob caussam, qui vitrea vasa conficiunt, ea gradatim ex fornacibus removent, ut lentè refrigerentur. Atque si vitrum frigidum igni apponatur, ita ut in unâ parte multò magis quàm in aliis vicinis calefiat, hoc ipso in illâ parte frangetur; quia non possunt ejus meatus calore dilatari, meatibus vicinarum partium immutatis, quin illa ab istis disjungatur. Sed si vitrum lento primùm igni, ac deinde gradatim vehementiori admoveatur, & secundùm omnes partes æqualiter incalescat, non frangetur; quia omnes ejus meatus, æqualiter & eodem tempore laxabuntur.

CXXX. *Cur sit pellucidum.*

Præterea vitrum est pellucidum, quia dum generatur liquidum est, & materia ignis undique circa ejus particulas fluens, innumeros ibi meatus sibi excavat, per quos postea globuli secundi elementi liberè transeuntes, actionem luminis in omnes partes secundùm lineas rectas transferre possunt. Neque enim ad hoc necesse est, ut sint accuratè recti, sed tantùm, ut nullibi sint interrupti: Adeò ut si, ex. ca. fingamus vitrum constare particulis accuratè sphæricis & æqualibus, sed tam crassis, ut globuli secundi elementi transire possint per spatium illud triangulare, quod inter tres se mutuò tangentes manere debet, vitrum illud erit planè pellucidum, quamvis sit multò solidius omni eo, quod nunc habetur.

CXXXI. *Quomodo fiat coloratum.*

Cùm autem materiæ ex qua fit vitrum, metalla vel alia corpora permiscentur, quorum particulæ magis igni resistunt, & non tam facilè lævigantur, quàm aliæ quæ

ipſum componunt, hoc ipſo fit minùs pellucidum, & varios induit colores, prout iſtæ duriores particulæ, meatus ejus magis, aut minùs, & variis modis, intercludunt.

CXXXII. *Cur ſit rigidum instar arcûs; & generaliter, cur rigida cùm inflexa ſunt, ſponte redeant ad priorem figuram.*

Denique vitrum eſt rigidum: ita ſcilicet, ut nonnihil quidem à vi externâ flecti poſſit abſque fracturâ, ſed poſtea cum impetu reſiliat, arcûs inſtar, & redeat ad priorem figuram: ut evidenter apparet, cùm in fila valde tenuia ductum eſt. Atque proprietas hoc pacto reſiliendi, generaliter habet locum in omnibus corporibus duris, quorum particulæ immediato contactu, non ramulorum intextu ſunt conjunctæ. Cùm enim innumeros habeant meatus, per quos aliqua ſemper materia movetur, quia nullibi vacuum eſt, & quorum figuræ aptæ ſunt ad liberum iſti materiæ tranſitum præbendum, quia ejus ope antea formati fuerunt, talia corpora nullo modo flecti poſſunt, quin iſtorum meatuum figura nonnihil varietur; quò fit, ut particulæ materiæ, per illos tranſire aſſuetæ, vias ibi ſolito minùs commodas invenientes, impetum faciant in eorum parietes, ad priorem figuram ipſis reddendam. Nempe ſi exempli cauſa in arcu laxo, meatus, per quos tranſire ſolent globuli ſecundi elementi, ſint circulares, putandum eſt eoſdem in arcu intenſo ſive inflexo, eſſe ellipticos, & globulos per ipſos tranſire laborantes, impingere in eorum parietes ſecundùm minores diametros iſtarum ellipſium, ſicque vim habere illis figuram circularem reſtituendi. Et quamvis iſta vis, in ſingulis globulis ſecundi elementi exigua ſit, quia tamen aſſiduè quamplurimi, per ejuſdem arcûs quamplurimos poros meare conantur, illorum omnium vires ſimul junctæ, atque in hoc conſpirantes, ut arcum reducant, ſatis magnæ eſſe poſſunt. Arcus autem diu intentus, præſertim ſi ſit ex ligno, aliâve materiâ non admodum durâ, vim reſiliendi paullatim amittit: quia ejus meatuum

tuum figura, longo attritu particularum materiæ per ipsos transeuntis, sensim ad earum mensuram magis & magis aptantur.

CXXXIII. *De magnete. Repetitio eorum ex antè dictis, quæ ad ejus explicationem requiruntur.*

Hactenus naturas aëris, aquæ, terræ, & ignis, quæ hujus globi quem incolimus, elementa vulgò censentur, simulque præcipuas eorum vires & qualitates explicare conatus sum; sequitur nunc, ut etiam agam de magnete; cùm enim ejus vis per totum hunc Terræ globum sit diffusa, non dubium est, quin ad generalem ejus considerationem pertineat. Iam itaque revocemus nobis in memoriam, particulas illas striatas primi elementi, quæ suprà in tertiæ partis articulo 87 & sequentibus, satis accuratè descriptæ sunt. Atque id omne, quod ibi ab articulo 105 ad 109, de sidere I dictum est, de Terrâ hic intelligentes, putemus esse multos meatus in mediâ ejus regione, axi parallelos, per quos particulæ striatæ ab uno polo venientes, liberè ad alium pergant, eosque ad illarum mensuram ita esse excavatos, ut ii qui recipiunt particulas striatas, à polo Australi venientes, nullo modo possint recipere alias, quæ veniunt à polo Boreali; nec contrà, qui recipiunt Boreales, Australes admittant: quia scilicet in modum cochlearum intortæ sunt, unæ in unam partem, aliæ in oppositam. Ac præterea etiam easdem particulas, per unam tantùm partem istorum meatuum ingredi posse, non autem regredi per adversam; propter tenuissimas quasdam ramulorum extremitates, in spiris istorum meatuum, inflexas versus eam partem, secundùm quam progredi solent, & ita in adversam partem assurgentes, ut ipsarum regressum impediant. Vnde fit, ut postquam istæ particulæ striatæ, per totam mediam Terram secundùm lineas rectas, vel rectis æquipollentes, ejus axi parallelas, ab uno hemisphærio ad aliud transiverunt, ipsæ per ætherem cir-

cumfusum, revertantur ad illud idem hemisphærium, per quod priùs Terram ingressæ sunt, atque ita rursus illam permeantes, quendam ibi quasi vorticem componant.

CXXXIV. *Nullos in aere, nec in aquâ esse meatus recipiendis particulis striatis idoneos.*

Et quoniam ex illo æthere, per quem particulas striatas, ab uno polo ad alium reverti dixeramus, quatuor diversa corpora genita esse postea ostendimus; nempe Terræ crustam interiorem sive metallicam, aquam, terram exteriorem, & aërem: Notavimusque, articulo 113 tertiæ partis, nulla nisi in crassioribus istius ætheris particulis, meatuum ad mensuram particularum striatarum efformatorum, vestigia manere potuisse; Advertendum est hoc in loco, istas omnes crassiores particulas, ad interiorem Terræ crustam initio confluxisse; nullasque in aqua nec in aëre esse posse; tum quia nullæ ibi particulæ satis crassæ; tum etiam quia, cùm ista corpora fluida sint, ipsorum particulæ assiduæ situm mutant, & proinde si qui olim in iis fuissent tales meatus, cùm certum & determinatum situm requirant, jamdudum istâ mutatione corrupti essent.

CXXXV. *Nullos etiam esse in ullis corporibus terræ exterioris præterquam in ferro.*

Ac præterea cùm supra dictum sit, Terræ crustam interiorem, constare partim ramosis particulis sibi mutuò annexis, partim aliis quæ per ramosarum intervalla hinc inde moventur, isti etiam meatus in his mobilioribus esse non possunt, propter rationem mox allatam, sed in ramosis duntaxat. Et quantum ad terram exteriorem, nulli quidem etiam in eâ tales meatus initio fuerunt, quoniam inter aquam & aërem formata est: sed cùm postea varia metalla, ex terrâ interiore ad hanc exteriorem ascenderint, quamvis ea omnia, quæ ex mobilioribus & solidioribus illius particulis conflata sunt, ejusmodi meatus habere non debeant, certè illud quod ex ramosis & crassis, sed non adeò solidis particulis constat, non potest

iis

iis esse destitutum. Et valde rationi consentaneum est, ut credamus ferrum tale esse.

CXXXVI. *Cur tales meatus sint in ferro.*

Nullum enim aliud metallum tam difficulter malleo flectitur, vel igne liquescit, nec ullum etiam adeò durum, sine alterius corporis misturâ reddi potest: quæ tria indicio sunt, ejus ramenta magis ramosa sive angulosa esse, quàm cæterorum, & ideò sibi invicem firmiùs annecti. Nec obstat quòd nonnullæ ejus glebæ satis facilè primâ vice igni liquescant, tunc enim earum ramenta, nondum sibi mutuò annexa, sed una ab aliis disjuncta sunt, & ideò caloris vi facilè agitantur. Præterea quamvis ferrum, sit aliis metallis durius & minùs fusile, est tamen etiam unum ex minimè ponderosis, & facilè rubigine corrumpitur, aut aquis fortibus eroditur: quæ omnia indicio sunt, ejus particulas non esse aliorum metallorum particulis solidiores, ut sunt crassiores, sed multos in iis meatus contineri.

CXXXVII. *Quâ ratione etiam sint in singulis ejus ramentis.*

Nolo tamen hîc affirmare, in singulis ferri ramentis esse integra foramina, in modum cochlearum intorta, per quæ transeant particulæ striatæ; ut etiam nolo negare, quin talia multa in ipsis reperiantur: sed hîc sufficiet, si putemus istiusmodi foraminum medietates, in singulorum ramentorum superficiebus ita esse insculptas, ut, cùm istæ superficies aptè junguntur, foramina integra componant. Et facilè credi potest, crassiores illas ramosas, & foraminosas interioris terræ particulas, ex quibus fit ferrum, vi spirituum sive succorum acrium, illam permeantium, ita fuisse divisas, ut dimidiata ista foramina, in superficiebus ramentorum quæ ab ipsis separabantur, remanerent; atque hæc ramenta postea per venas terræ exterioris, tum ab istis spiritibus, tum etiam ab exhalationibus & vaporibus protrusa, paullatim in fodinas ascendisse.

No-

CXXXVIII. *Quomodo isti meatus apti reddantur, ad particulas striatas ab ...travis ... venientes, admittendas.*

Notandumque est ipsa sic ascendendo, non semper in easdem partes converti posse, quia sunt angulosa, & diversas inæqualitates in terræ venis offendunt; atque cùm particulæ striatæ, quæ à terrâ interiore cum impetu venientes, per totam exteriorem sibi vias quærunt, istorum ramentorum meatus ita sitos inveniunt, ut, ad motum suum secundùm lineas rectas continuandum, per illa eorum orificia, per quæ priùs egredi consueverant, ingredi conentur, ipsas ibi occurrere, perexiguis istis ramulorum extremitatibus, quas inter meatuum spiras eminere, ac regressuris particulis striatis assurgere suprà dictum est; hasque ramulorum extremitates initio quidem illis resistere, sed ab ipsis sæpe sæpius impulsas, successu temporis omnes in contrariam partem flecti, aut etiam nonnullas frangi; cumque postea isti meatus, ramentorum quibus insunt, situ mutato, alia sua orificia particulis striatis obvertunt, has rursus occurrere extremitatibus ramulorum in meatibus assurgentium, ipsasque paullatim in aliam partem inflectere, & quò sæpius atque diutius hoc iteratur, eò ramulorum istorum in utramque partem inflexionem faciliorem evadere.

CXXXIX. *Qua sit natura magnetis.*

Et quidem ea ramenta, quæ sæpe hoc pacto per exterioris terræ venas ascendendo, modò in unam, modò in aliam partem conversa fuere, sive sola simul collecta sint, sive aliorum corporum meatibus impacta, glebam ferri componunt. Ea verò quæ vel semper eundem situm retinuerunt; vel certè, si ut ad fodinas pervenirent, illum aliquoties mutare coactæ fuerint, saltem ibi postea, lapidis alteriusve corporis meatibus firmiter impacta, per multos annos immota remanserunt, faciunt magnetem. Atque ita vix ulla est ferri gleba, quæ non aliquo modo ad magnetis naturam accedat, & nullus omnino est magnes in quo non aliquid ferri contineatur; etsi fortè

tè aliquando iſtud ferrum aliquibus aliis corporibus tam arctè adhæreat, ut faciliùs igne corrumpi, quàm ab iis educi poſſit.

CXL. *Quomodo fuſione fiat chalybs, & quodvi ferrum.*

Cùm autem ferri glebæ igni admotæ liquefiunt, ut in ferrum aut chalybem vertantur, earum ramenta vi caloris agitata, & ab heterogeneis corporibus disjuncta, hinc inde ſe contorquent, donec applicent ſe unà aliis, ſecundùm eas ſuperficies, in quibus dimidiatos meatus recipiendis particulis ſtriatis idoneos, inſculptos eſſe paullò antè dictum eſt; ac etiam donec iſtorum meatuum medietates tam aptè congruant, ut integros meatus efforment. Quod ubi accidit, ſtatim particulæ ſtriatæ, quæ non minùs in igne quàm in aliis corporibus reperiuntur, per illos liberiùs quàm per alia loca fluentes, impediunt ne exiguæ ſuperficies, ex quarum apto ſitu & conjunctione exſurgunt, tam facilè quàm priùs ſitum mutent, & ipſarum contiguitas, vel ſaltem vis gravitatis, quæ ramenta omnia deorſum premit, impedit ne facilè disjungantur. Cumque interim ramenta ipſa, propter agitationem ignis pergant moveri, multa ſimul in eundem motum conſpirant, & totus liquor ex iis conflatus, in varias quaſi guttulas aut grumulos diſtinguitur: ita ſcilicet, ut omnia illa ramenta quæ ſimul moventur, unam quaſi guttam conficiant, quæ gutta ſuam ſuperficiem motu ſuo ſtatim lævigat & perpolit. Occurſu enim aliarum guttarum, quidquid eſt rude atque anguloſum in ramentis, ex quibus conſtat, ab ejus ſuperficie ad partes interiores detruditur, atque ita omnes cujuſque guttulæ partes quamarctiſſimè ſimul junguntur.

CXLI. *Cur chalybs ſit valde durus, rigidus, & fragilis.*

Et totus liquor, hoc pacto in guttulas ſive grumulos diſtinctus, ſi celeriter frigeſcat, concreſcit in chalybem admodùm durum, rigidum, & fragilem, ferè ut vitrum. Quippe durus eſt, quia conſtat ramentis ſibi mutuò ar-

ctissimè conjunctis; & rigidus, hoc est, talis, ut si flectatur, sponte redeat ad priorem figuram, quia flexione istâ ejus ramentorum exiguæ superficies non disjunguntur, sed soli meatus figuras mutant, ut suprà de vitro dictum est; denique est fragilis, quia guttulæ, sive grumuli, quibus constat, sibi mutuò non adhærent, nisi per superficierum suarum contactum; atque hic contactus, non nisi in pauciſſimis & perexiguis locis immediatus esse potest.

CXLII. *Quæ sit differentia inter chalybem, & aliud ferrum.* Non autem omnes glebæ æquè aptæ sunt, ut in chalybem vertantur; ac etiam illæ eædem, ex quibus optimus & duriſſimus chalybs fieri solet, vile tantùm ferrum dant, cùm igne non convenienti funduntur. Nam si glebæ ramenta sint adeò anguloſa & confragoſa, ut sibi mutuò priùs adhæreant, quàm superficies suas aptè possint ad invicem applicare, atque in guttulas distingui; vel si ignis non sit satis fortis, ad liquorem ita in guttulas distinguendum, & ramenta ipsas componentia simul constringenda; vel contrà si sit tam fortis, ut istorum ramentorum aptum situm disturbet, non chalybs, sed ferrum minùs durum & magis flexile habetur.

CXLIII. *Quomodo chalybs temperetur.* Ac etiam chalybs jam factus, si rursus igni admoveatur, etsi non facilè liqueſcat, quia ejus grumuli nimis crassi sunt & solidi, ut ab igne integri moveantur; & ramenta quibus unusquisque grumulus constat, nimis arctè compacta, ut locis suis planè extrudi possint; mollitur tamen, quia omnes ejus particulæ calore concutiuntur: & postea si lentè refrigeretur, non resumit priorem duritiem, nec rigorem, nec fragilitatem, sed fit flexile instar ferri vilioris. Dum enim hoc pacto refrigeratur, ramenta anguloſa & confragoſa, quæ ex grumulorum superficiebus, ad interiores eorum partes vi caloris protrusa erant, foras se exserunt, & unà aliis implicata, tanquam uncis

uncis quibusdam perexiguis unos grumulos aliis annectunt; quo fit, ut ramenta ista, non ampliùs tam arctè in grumulis suis compacta sint, atque ut grumuli non ampliùs immediato contactu, sed tanquam hamis vel uncis quibusdam alligati, sibi mutuò adhæreant; & ideò chalybs non admodum durus, nec rigidus, nec fragilis, sed mollis & flexilis evadat. In quo non differt à ferro communi, nisi quòd chalybi iterum candefacto, & deinde celeriter refrigerato, prior duities & rigiditas reddatur, non autem ferro, saltem tanta. Cujus ratio est, quòd ramenta in chalybe, non tam longè absint à situ, ad maximam duritiem convenienti, quin facilè illum ignis vi resumant, & in celerrima refrigeratione retineant: cùm autem in ferro talem situm nunquam habuerint, nunquam etiam illum resumunt. Et quidem ut ita chalybs aut ferrum candens celerrimè refrigeretur, in aquam, alioſve liquores frigidos mergi solet; ac contrà in oleum vel alia pinguia, ut lentiùs frigescat: & quia quò durior, & rigidior, eò etiam fragilior evadit, ut gladii, serræ, limæ, aliave instrumenta ex eo fiant, non semper in frigidissimis liquoribus exstingui debet, sed in temperatis, prout in unoquoque ex istis instrumentis, magis minusve fragilitas est vitanda, quàm duities optanda. & ideò dum certis liquoribus ita mergitur, non immeritò dicitur temperari.

CXLIV. *Qua sit differentia inter meatus magnetis, chalybis, & ferri.*

Quantum autem ad meatus, recipiendis particulis striatis idoneos, satis quidem patet ex dictis, permultos tam in chalybe quàm in ferro esse debere; ac etiam eos esse in chalybe magis integros & perfectos, ramulorumque extremitates in ipsorum spiris eminentes, cùm semel in unam partem flexæ sunt, non tam facilè in contrariam posse inflecti; quanquam etiam in hoc faciliùs, quàm in magnete flectantur; ac denique omnes istos meatus, non

in chalybe aut alio ferro, ut in magnete, orificia sua recipiendis particulis striatis, ab Austro venientibus idonea, in unam partem, & idonea recipiendis aliis à Boreâ venientibus, in contrariam convertere; sed eorum situm varium atque incertum esse debere, propterea quod ignis agitatione turbatur. Et in breviſſimâ illâ morâ, qua hæc ignis agitatio frigore ſiſtitur, tot tantùm ex iſtis meatibus verſus Auſtrum & Boream converti poſſunt, quot particulæ ſtriatæ à polis Terræ venientes, ſibi tunc temporis per illos viam quærunt. Et quia iſtæ particulæ ſtriatæ, omnibus ferri meatibus multitudine non reſpondent, omne quidem ferrum aliquam vim magneticam accepit ab eo ſitu, quem habuit reſpectu partium terræ, cùm ultimò candefactum refriguit, vel etiam ab eo in quo diu immotum ſtetit, ſi diu in eodem ſitu ſteterit immotum; ſed pro multitudine meatuum quos in ſe continet, poteſt habere adhuc majorem.

CXLV. *Enumeratio proprietatum virtutis magnetica.* Quæ omnia ex principiis Naturæ, ſuprà expoſitis, ita ſequuntur, ut quamvis non reſpicerem ad illas magneticas proprietates, quas hîc explicandas ſuſcepi, ea tamen non aliter ſe habere judicarem. Deinceps autem videbimus, horum ope tam aptè & perſpicuè omnium iſtarum proprietatum dari rationem, ut hoc etiam videatur ſufficere, ad perſuadendum ea vera eſſe; quamvis ex Naturæ principiis ſequi neſciremus. Et quidem magneticæ proprietates, quæ ab ipſarum admiratoribus notari ſolent, ad hæc capita poſſunt referri.

1. Quòd in magnete duo ſint poli, quorum unus ubique locorum, verſus Terræ polum Borealem, alius verſus Auſtralem ſe convertit.

2. Quòd iſti magnetis poli, pro diverſis Terræ locis quibus inſiſtunt, diverſimodè verſus ejus centrum ſe inclinent.

3. Quòd

3. Quòd si duo magnetes sint sphærici, unus versus alium eodem modo se convertat, ac quilibet ex ipsis versus Terram.

4. Quòd postquam sunt ita conversi, ad invicem accedant.

5. Quòd si in contrario situ detineantur, se mutuò refugiant.

6. Quòd si magnes dividatur plano, lineæ per suos polos ductæ parallelo, partes segmentorum quæ priùs junctæ erant, se mutuò etiam refugiant.

7. Quòd si dividatur plano, lineam per polos ductam ad angulos rectos secante, duo puncta priùs contigua, fiant poli diversæ virtutis, unus in uno, alius in alio segmento.

8. Quòd quamvis in uno magnete sint tantùm duo poli, unus Australis, alius Borealis, in unoquoque tamen ex ipsius fragmentis, duo etiam similes poli reperiantur; adeò ut ejus vis, quatenus ratione polorum diversa videtur, eadem sit in quavis parte, ac in toto.

9. Quòd ferrum à magnete istam vim recipiat, cùm tantùm ei admovetur.

10. Quòd pro variis modis quibus ei admovetur, eam diversimodè recipiat.

11. Quòd ferrum oblongum, quomodocunque magneti admotum, illam semper secundùm suam longitudinem recipiat.

12. Quòd magnes de vi suâ nihil amittat, quamvis eam ferro communicet.

13. Quòd ipsa brevissimo quidem tempore ferro communicetur, sed temporis diuturnitate magis & magis in eo confirmetur.

14. Quòd chalybs durissimus eam majorem recipiat, & receptam constantiùs servet, quàm vilius ferrum.

15. Quòd major ei communicetur à perfectiore magnete, quàm à minùs perfecto.

16. Quòd ipsa etiam Terra sit magnes, & nonnihil de suâ vi ferro communicet.

17. Quòd hæc vis in Terrâ, maximo magnete, minùs fortis appareat, quàm in pleriſque aliis minoribus.

18. Quòd acus à magnete tactæ, suas extremitates eodem modo versus Terram convertant, ac magnes suos polos.

19. Quòd eas non accuratè versus Terræ polos convertant, sed variè variis in locis ab iis declinent.

20. Quòd ista declinatio cum tempore mutari possit.

21. Quòd nulla sit, ut quidam ajunt, vel fortè quòd non eadem, nec tanta sit, in magnete supra unum ex suis polis perpendiculariter erecto, quàm in eo, cujus poli æqualiter à Terrâ distant.

22. Quòd magnes trahat ferrum.

23. Quòd magnes armatus, multò plus ferri sustineat, quàm nudus.

24. Quòd ejus poli, quamvis contrarii, se invicem juvent ad idem ferrum sustinendum.

25. Quòd rotulæ ferreæ, magneti appensæ, gyratio in utramvis partem, à vi magneticâ non impediatur.

26. Quòd vis unius magnetis variè possit augeri vel minui, variâ magnetis alterius aut ferri ad ipsum applicatione.

27. Quòd magnes, quantumvis fortis, ferrum à se distans, ab alterius debilioris magnetis contactu, retrahere non possit.

28. Quòd contrà magnes debilis, aut exiguum ferrum, sæpe aliud ferrum sibi contiguum separet à magnete fortiore.

29. Quòd polus magnetis, quem dicimus Australem, plus

plus ferri sustineat in his Borealibus regionibus, quàm ille quem dicimus Borealem.

30. Quòd limatura ferri circa unum, aut plures magnetes, certis quibusdam modis se disponat.

31. Quòd lamina ferrea polo magnetis adjuncta, ejus vim trahendi vel convertendi Ferri deflectat.

32. Quòd eandem nullius alterius corporis interpositio impediat.

33. Quòd magnes ad Terram alioſve vicinos magnetes aliter conversus manens, quàm sponte se converteret, si nihil ejus motui obstaret, successu temporis suam vim amittat.

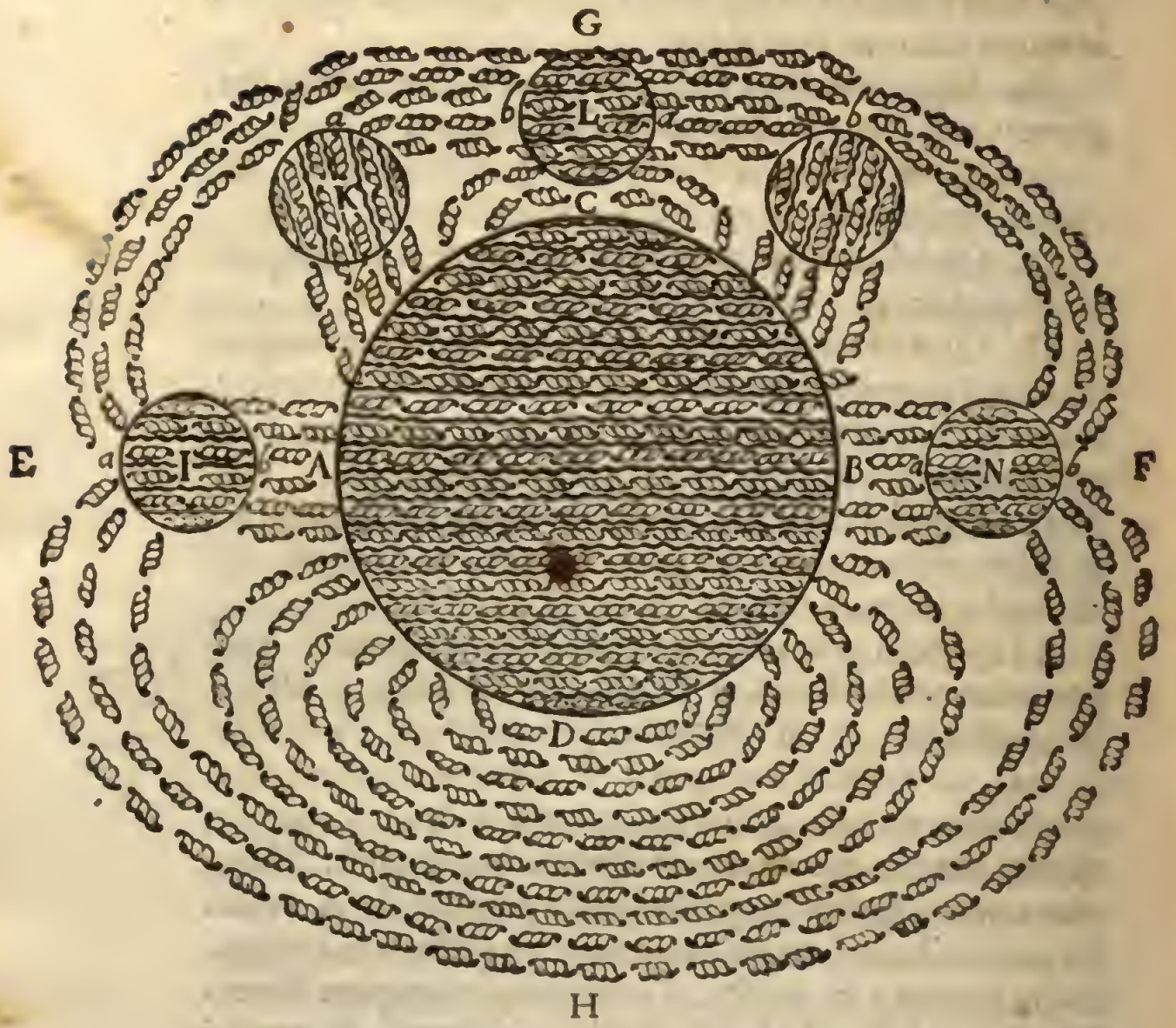
34. Quòd denique ista vis etiam rubigine, humiditate & situ minuatur, atque igne tollatur; non autem ullâ aliâ nobis cognita ratione.

CXLVI. *Quomodo particulæ striatæ per Terræ meatus fluant.*

Ad quarum proprietatum causas intelligendas, proponamus nobis ab oculos Terram A B, cujus A est polus Australis, & B Borealis: notemusque particulas striatas, ab Australi cœli parte E venientes, alio planè modo intortas esse, quàm venientes à Boreali F; quo fit, ut unæ aliarum meatus ingredi planè non possint. Notemus etiam, Australes quidem rectâ pergere ab A versus B, per mediam Terram, ac deinde per aërem ei circumfusum reverti à B versus A; eodemque tempore Boreales transire à B ad A, per mediam Terram, & reverti ab A ad B per aërem circumfusum: quia meatus per quos ab unâ parte ad aliam venerant, sunt tales, ut per ipsos regredi non possint.

CXLVII. *Quòd difficiliùs transeant per aërem, aquam, & terram ex-*

Interim verò quot novæ semper accedunt à partibus cœli E & F, tot per alias partes cœli G & H abscedunt; vel in itinere dissipantur, & figuras suas amittunt: non quidem transeundo per mediam Terræ regionem; quia ibi meatus habent ad mensuram suam excavatos, per



teriorem, quàm per interiorem.

per quos ſine ullo offendiculo celerrimè fluunt; ſed redeundo per aërem, aquam & alia corpora terræ exterioris, in quibus nullos ejuſmodi meatus habentes, multò difficilius moventur, particuliſque ſecundi & tertii elementi aſſiduè occurrunt, quas cùm loco expellere laborant, interdum ab ipſis comminuuntur.

CXLVIII. *Quod facilius tranſ.*

Iam verò ſi fortè iſtæ particulæ ſtriatæ magnetem ibi offendant, cùm in eo inveniant meatus ad ſuam figuram con-

conformatos, eodemque modo disposítos ac meatus terræ interioris, ut paullò antè diximus, non dubium est, quin multò faciliùs per illum transeant, quàm per aërem vel alia corpora terræ exterioris: saltem cùm iste magnes ita situs est, ut habeant suorum meatuum orificia conversa versus eas Terræ partes, à quibus veniunt eæ particulæ striatæ, quæ per illa liberè ingredi possunt.

eant per magnetem quàm per, alia corpora hujus terræ exterioris.

CXLIX. *Qui sint poli magnetis.*

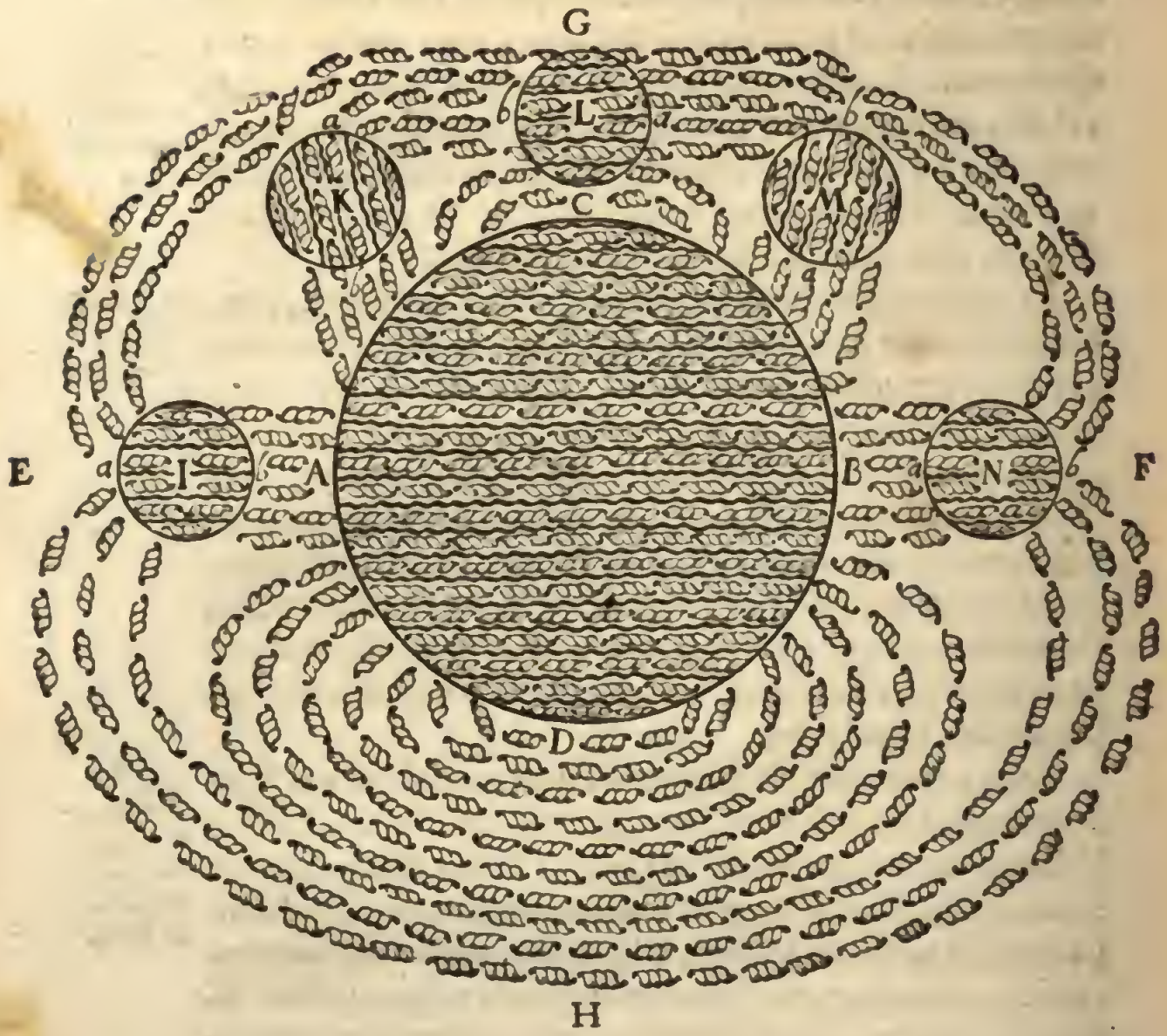
Et quemadmodum in Terrâ, sic in magnete, punctum medium ejus partis, in qua sunt orificia meatuum, per quæ ingrediuntur particulæ striatæ, venientes ab Australi cœli parte, dicemus polum Australem; punctum autem medium alterius partis, per quam hæ particulæ striatæ egrediunrur, & aliæ venientes à Septentrione ingrediuntur, dicemus polum Borealem. Nec moramur, quòd vulgò alii polum quem vocamus, Australem vocent Borealem; neque enim ea de re vulgus, cui soli jus competit nomina rebus malè convenientia frequenti usu approbandi, loqui solet.

CL. *Cur isti poli se convertant versus polos Terræ.*

Cùm autem hi poli magnetis, non respiciunt eas Terræ partes, à quibus veniunt eæ particulæ striatæ, quibus liberum transitum præbere possunt, tunc istæ particulæ striatæ, obliquè in magnetis meatus irruentes, illum impellunt eâ vi quam habent, ad perseverandum in suo motu secundùm lineas rectas, donec ipsum ad naturalem situm reduxerint: sicque quoties à nullâ externâ vi retinetur, efficiunt ut ejus polus Australis, versus polum Terræ Borealem convertatur, & Borealis versus Australem. Quoniam eæ quæ à Terræ polo Boreali, per aërem ad Austrum tendunt, venêre priùs ab Australi cœli parte per mediam Terram, & venêre à Boreali quæ ad Boream revertuntur.

CLI. *Cur etiam certâ ratio-*

Efficiunt etiam ut magnes, pro diversis terræ locis quibus insistit, unum ex polis suis, altero magis aut minùs



ne versus ejus centrum se reclinent.

versus illam inclinet. Nempe in Æquatore quidem *a*, polus Australis magnetis L, versus B Borealem Terræ, & *b* Borealis ejusdem magnetis, versus Australem Terræ dirigitur, ac neuter altero magis deprimitur, quia particulæ striatæ cum æquali vi ab utraque parte ad illos accedunt. Sed in polo Terræ Boreali, polus *a* magnetis N omnino deprimitur, & *b* ad perpendiculum erigitur. In locis autem intermediis, magnes M polum suum *b* magis

magis aut minùs erigit, & polum *a* magis aut minùs deprimit, prout magis aut minùs vicinus est polo Terræ B. Quorum causſa est quòd Australes particulæ striatæ, magnetem N ingressuræ, ab interioribus Terræ partibus per polum B, secundùm lineas rectas surgant; Boreales verò ab hemisphærio Terræ D A C, circumquaque per aërem versus eundem magnetem N venientes, non magis obliquè progredi debeant, ut ad ejus superiorem partem, quàm ut ad inferiorem accedant: Australes verò ingressuræ magnetem M, à toto Terræ tractu qui est inter B & M ascendentes, vim habeant ejus polum *a* obliquè deprimendi, nec à Borealibus, quæ à tractu Terræ A C ad alium ipsius polum *b*, non minùs facilè accedunt cùm erectus est, quàm cùm depressus, impediantur.

CLII. *Cur unus magnes ad alium se convertat & inclinet, eodem modo atque ad Terram.*

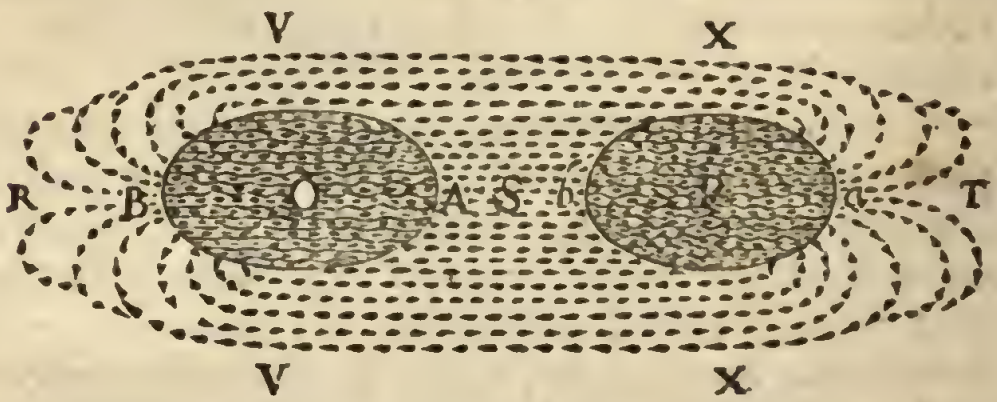
Cùm autem istæ particulæ striatæ, per singulos magnetes eodem planè modo ac per Terram fluant, non aliter duos magnetes sphæricos unum ad alium, quàm ad totam Terram debent convertere. Notandum enim ipsas circa unumquemque magnetem, multò majore copiâ semper esse congregatas, quàm in aëre inde remoto: quia nempe in magnete habent meatus, per quos multò faciliùs fluunt quàm per aërem circumjacentem, à quo idcirco juxta magnetem retinentur; ut etiam, propter meatus quos habent in Terrâ interiore, major est earum copia in toto aëre, aliisque corporibus Terram ambientibus, quàm in cœlo. Et ita quantum ad vim magneticam, eadem planè omnia putanda sunt de uno magnete, respectu alterius magnetis, ac de terrâ, quæ ipsa maximus magnes dici potest.

CLIII. *Cur duo magnetes ad invicem*

Neque verò duo magnetes, se tantùm ad invicem convertunt, donec polus Borealis unius polum Australem alterius respiciat, sed præterea postquam sunt ita

accedant, & quæ sit cujusque sphæra activitatis.

conversi, ad invicem accedunt donec se mutuò contingant, si nihil ipsorum motum impediat. Notandum enim est particulas striatas celerrimè moveri quamdiu versantur in meatibus magnetum, quia ibi feruntur impetu primi elementi ad quem pertinent, cumque inde egrediuntur, occurrere particulis aliorum corporum, easque propellere, quoniam hæ ad secundum aut tertium elementum pertinentes, non tantùm habent celeritatis. Ita illæ quæ transeunt per magnetem O, celeritate quâ feruntur ab A ad B, atque à B ad A, vim acquirunt ulteriùs progrediendi secundùm lineas rectas, versus R & S, donec ibi tam multis particulis secundi aut tertii



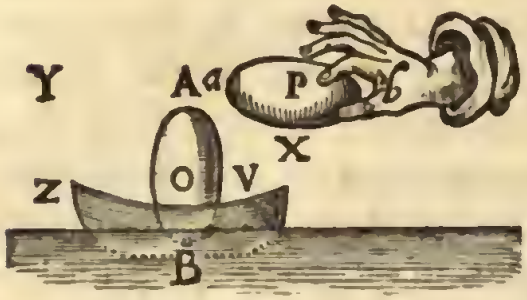
elementi occurrerint, ut ab ipsis utrimque reflectantur versus V. Totumque spatium R V S per quod ita sparguntur, vocatur sphæra virtutis, sive activitatis, hujus magnetis O: quam patet eò majorem esse debere, quò magnes est major, præsertim quò longior secundùm lineam A B, quia particulæ striatæ longiùs per illum progredientes, majorem agitationem acquirunt. Ita etiam quæ transeunt per magnetem P, rectâ utrimque pergunt versus S & T, atque inde reflectuntur versus X, totumque aërem in sphærâ suæ activitatis contentum propellunt. Sed non ideò expellunt, si nullum habeat locum

cum quò possit recedere: ut nullum habet, cùm istorum magnetum sphæræ virtutis sunt ab invicem disjunctæ; sed cùm in unam coalescunt, tunc primò facilius est particulis striatis, quæ veniunt ab O versus S, rectà pergere usque ad P, in locum earum quæ ex T per X ad S & *b* revertebantur, quàm reflecti versus V & R, quò non difficulter pergunt venientes ab X; faciliusque est venientibus à P ad S, pergere usque ad O, quàm reflecti versus X, quò etiam non difficulter pergunt venientes ab V; sicque istæ particulæ striatæ, non aliter transeunt per hos duos magnetes O & P, quàm si unicus esset. Deinde facilius est particulis striatis, rectà pergentibus ab O ad P, atque à P ad O, aërem intermedium expellere ab S versus R & T, in locum magnetum O & P, sicque effiecre, ut hi magnetes ad invicem accedant, donec se contingant in S, quàm per totum istum aërem eniti ab A ad *b*, atque ab V ad X; quæ duæ viæ breviores fiunt, cùm hi duo magnetes ad invicem accedunt, vel, si unus retineatur, cùm saltem alter ad ipsum venit.

CLIV. *Cur interdum se invicem refugiant.*

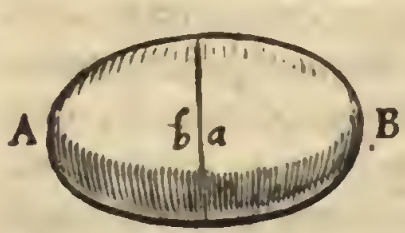
Poli autem cognomines duorum magnetum; non sic ad invicem accedunt, sed contrà potiùs si nimis prope admoveantur, recedunt. Particulæ enim striatæ ab eo unius magnetis polo, qui alteri magneti obversus est, venientes, cùm hunc alterum ingredi non possint, spatium aliquod exigunt inter istos duos magnetes quò transeant, ut ad alium magnetis ex quo egressæ sunt polum revertantur. Nempe egredientes ab O per polum A, cùm ingredi non possint in P per ejus polum *a*, spatium aliquod exigunt inter A & *a*, per quod transeant versus V & B, atque v' quâ motæ sunt à B ad A, pellunt magnetem P; æque egredientes à P pellunt magnetem O: saltem cùm eorum axes B A & *a b* sunt in eadem

lineâ rectâ. Sed cùm tantillo magis in unam partem, quàm in aliam inflexi sunt, tunc isti magnetes se convertunt, modo paullò antè explicato; vel si hæc eorum conversio impediatur, non autem motus rectus; tunc rursus unus magnes alium fugat secundùm lineam rectam. Ita si magnes O exiguæ cymbæ impositus, aquæ sic innatet, ut semper ejus axis maneat ad perpendiculum erectus, & magnes P, cujus polus Australis Australi alterius obversus est, manu moveatur versus Y, hinc fiet, ut magnes O recedat versus Z, antequam à magnete P tangatur. In quamcunque enim partem cymba se convertat, requiritur semper aliquod spatium inter istos duos magnetes, ut particulæ striatæ, ex iis per polos A & *a* egredientes, versus V & X transire possint.



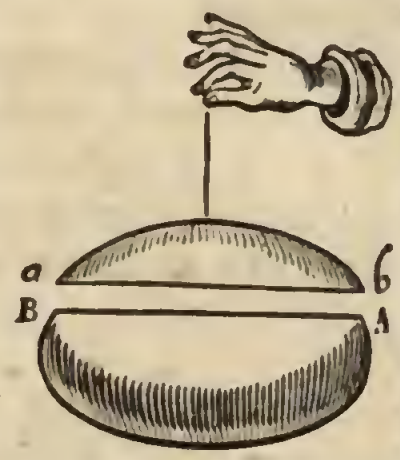
CLV. *Cur segmentorum magnetis partes, quæ ante sectionem junctæ erant, se mutuò etiam refugiant.*

Et ex his facillimè intelligitur, cur si magnes secetur plano parallelo lineæ per ejus polos ductæ, segmentumque liberè suspendatur supra magnetem ex quo resectum est, sponte se convertat, & situm contrarium ejus quem priùs habuerat, affectet; ita ut si partes A & *a* priùs junctæ fuerint, itemque B & *b*, postea *b* vertat se versus A, & *a* versus B: quia nempe antea pars Australis unius, Australi alterius juncta erat, & Borealis Boreali, post divisione verò particulæ striatæ per Austr. m partem unius egressæ, per Borealem alterius ingred. debent; & egressæ per Borealem, ingredi per Australem



Ma-

Manifestum etiam est, cur si magnes dividatur plano, lineam per polos ductam ad angulos rectos secante, poli segmentorum quæ ante sectionem se mutuò tangebant, ut *b* & *a*, sint contrariæ virtutis: quia particulæ striatæ, quæ per unum ex istis polis egrediuntur, per alium ingredi debent. CLVI. *Cur duo puncta, quæ priùs in uno magnete contigua erant, in ejus fragmentis sint poli diversæ virtutis.*



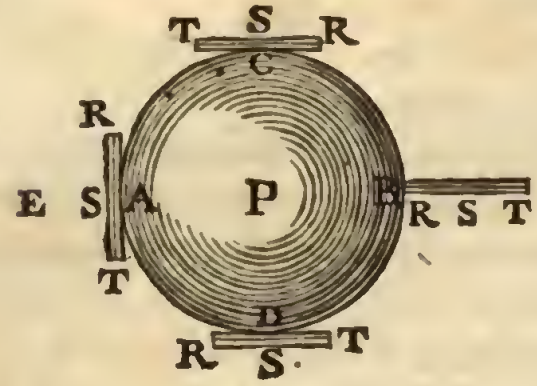
Nec minùs manifestum est, eandem esse vim in quavis magnetis parte ac in toto: neque enim ista vis alia est in polis, quàm in reliquis partibus, sed tantùm major videtur, quia per illos egrediuntur particulæ striatæ, quæ per longissimos magnetis meatus transierunt, & quæ inter omnes ab eadem parte venientes mediæ sunt. Saltem in magnete sphærico, ad cujus exemplum, in reliquis ibi poli esse censentur, ubi maxima vis apparet. Nec etiam ista vis alia est in uno polo quàm in alio, nisi quatenus particulæ striatæ per unum ingressæ per alium egrediuntur: atqui nulla est tantilla pars magnetis, in quâ, si habent ingressum, non habeant etiam egressum. CLVII. *Cur eadem sit vis in quavis magnetis parte, ac in toto.*

Nec mirum est, quòd ferrum magneti admotum, vim magneticam ab illo acquirat. Iam enim habet meatus recipiendis particulis striatis idoneos, nihilque ipsi deest ad istam vim acquirendam, nisi quòd exiguæ quædam ramulorum, ex quibus ejus ramenta constant, extremitates, hinc inde in istis meatibus promineant; quæ omnes versus unam & eandem partem flecti debent, in iis meatibus per quos transire possunt particulæ striatæ ab Austro venientes, & versus oppositam in aliis. Atqui magnete admoto particulæ striatæ magnâ vi & magnâ copiâ, torrenti instar, in ferri meatus irruentes, istas ramulo- CLVIII. *Cur magnes suam vim ferro sibi admoto communicet.*

mulorum extremitates hoc pacto inflectunt; ac proinde ipsi dant id omne, quod in eo ad vim magneticam desiderabatur.

CLIX. *Cur ferrum pro variis modis, quibus magneti admovetur, ipsam diversimodè recipiat.*

Et quidem pro variis partibus magnetis, ad quas ferrum applicatur, variè accipit istam vim. Sic pars R ferri R S T, si applicetur polo Boreali magnetis P, fiet polus Australis ferri, quia per illam ingredientur particulæ striatæ ab Austro venientes, & per partem T ingredientur Boreales, ex polo A per aërem reflexas. Eadem pars R, si jacet supra æquatorem magnetis, & respiciat ejus polum Borealem, ut in C, fiet rursus polus Australis ferri; sed si invertatur, & respiciat polum Australem, ut in D, tunc amittet vim poli Australis, & fiet polus Borealis. Denique si S pars media istius ferri, tangat polum magnetis A, particulæ striatæ Boreales illud ingressæ per S, utrimque egredientur per R & T; sicque in utraque extremitate recipiet vim poli Australis, & in medio vim poli Borealis,



CLX. *Cur ferrum oblongum eam non recipiat, nisi secundùm suam longitudinem.*

Quæri tantùm potest, cur istæ particulæ striatæ, ex magnetis polo A, ferri partem S ingredientes, non rectà pergant versus E, sed potiùs hinc inde reflectantur versus R & T, sicque hoc ferrum secundùm suam longitudinem potiùs quàm secundùm latitudinem, vim magneticam recipiat; sed facilis respo[illegible] est, quia multò magis apertas & faciles vias inveniunt in ferro, quàm in aëre, à quo idcirco versus ferrum reflectu[illegible]tur.

Facilis etiam responsio est; si quæratur c[illegible] magnes nihil

hil amittat de suâ vi, cùm eam ferro communicat. Nulla enim in magnete mutatio fit, propterea quòd particulæ striatæ ex eo egredientes, ferrum potiùs quàm quodvis aliud corpus ingrediuntur: nisi forsan quòd liberiùs per ferrum, quàm per alia corpora transeundo, copiosiùs etiam ex magnete, cùm ferrum ei adjunctum est, egrediantur; quo tantum abest, ut ejus vis minuatur, quin potiùs augetur.

CLXI. *Cur magnes nihil amittat de suâ vi, quamvis eam ferro communicet.*

Et breviſſimo tempore ista vis ferro accedit, quia particulæ striatæ celerrimè per ipsum fluunt; sed longâ morâ in eo confirmatur, quia quo diutius ramulorum extremitates in unam partem flexæ manserunt, eo difficiliùs in contrariam reflectuntur.

CLXII. *Cur hæc vis celerrimè ferro communicetur, sed diuturnitate temporis in eo cõfirmetur.*

Et chalybs istam vim majorem accipit quàm vilius ferrum, quia plures & perfectiores habet meatus, particulis striatis recipiendis idoneos: Eamque constantiùs servat, quia ramulorum in iis meatibus prominentium extremitates habet minùs flexiles.

CLXIII. *Cur chalybs ad eam recipiendã aptior sit, quàm vilius ferrũ.*

Et major ei communicatur à majore & perfectiore magnete; tum quia particulæ striatæ, majori cum impetu in ejus meatus irruentes, ramulorum in iis prominentium extremitates magis inflectunt; tum etiam quia plures simul eò ruentes, plures ejusmodi meatus sibi aperiunt. Notandum enim est, plures esse tales meatus in chalybe, qui scilicet ex solis ferri ramentis constat, quàm in magnete in quo multum est materiæ lapideæ, cui ferri ramenta infixa sunt; atque ideò cùm paucæ tantùm particulæ striatæ, ex magnete debili ferrum ingrediantur, non omnes ejus meatus aperiunt, sed paucos tantùm, & quidem illos, qui extremitatibus ramulorum quam-maximè flexilibus claudebantur.

CLXIV. *Cur major ei cõmmunicetur à perfectiore magnete, quàm à minùs perfecto.*

Vnde fit ut etiam vile ferrum, in quo scilicet istæ ramulorum extremitates sunt valde flexiles, ab ipsâ Terrâ

CLXV. *Cur ipsa etiam terra*

vim magneticam ferro tribuat.

magnete quidem maximo, sed admodùm debili, nonnullam vim magneticam breviſſimo tempore poſſit accipere. Nempe ſi ſit oblongum, nullâ tali vi adhuc imbutum, & unâ ſuâ extremitate verſus Terram inclinetur; protinus ex hoc ſolo acquiret, in iſtâ extremitate verſus Terram inclinata, vim poli Auſtralis in his Borealibus regionibus; & momento illam amittet, ac planè contrariam acquiret, ſi eadem ejus extremitas attollatur, & oppoſita deprimatur.

CLXVI. *Cur vis magnetica in Terrâ debilior ſit, quàm in parvis magnetibus.*

Sed ſi quæratur, cur iſta vis in Terra maximo magnete, debilior ſit quàm in aliis minoribus: Reſpondeo, me non putare illam eſſe debiliorem, ſed potiùs multò fortiorem, in mediâ illâ Terræ regione, quam totam particulis ſtriatis perviam eſſe ſuprà dictum eſt; verùm iſtas particulas ſtriatas, ab ipſâ egreſſas, maximâ ex parte reverti per interiorem illam ſuperioris Terræ regionis cruſtam, ex quâ metalla oriuntur, & in qua ſunt etiam multi meatus, iis recipiendis idonei; atque idcirco perpaucas uſque ad nos pervenire. Iudico enim iſtos meatus, tum in illâ cruſtâ interiore, tum etiam in magnetibus, & ferri ramentis, quæ in venis hujus exterioris continentur, planè alio modo converſos eſſe, quàm meatus mediæ regionis; ita ut particulæ ſtriatæ, quæ per hanc mediam regionem ab Auſtro ad Boream fluunt; revertantur à Boreâ ad Auſtrum, per omnes quidem ſuperioris partes, ſed præcipuè per ejus cruſtam interiorem, itemque per magnetes & ferrum exterioris; quò cum maxima earum pars ſe conferat, paucæ ſuperſunt quæ per hunc noſtrum aërem, & alia circumjacentia corpora, meatibus idoneis deſtituta, ſibi viam quærant. Quæ ſi re[illegible] conjicio, magnes è terrâ exciſus, & in cymba ſuper aq[illegible]m liberè collocatus eandem illam faciem, quâ ſemper antea, dum terræ hærebat, Septentriones ſpectavit, deb[illegible] adhuc in Septen-

Septentriones convertere : ut Gilbertus virtutis magneticæ præcipuus indagator, & ejus quæ in Terra eſt primus inventor, expertum ſe eſſe affirmat. Nec moror quòd alii contrarium putent ſe vidiſſe ; forſan enim iis impoſuit, quòd cùm illa ipſa pars terræ, ex qua magnetem excidi curaverant, eſſet magnes, poli magnetis exciſi ad eam ſe converterent ; ut paullò antè dictum eſt, unius magnetis fragmentum ad aliud converti.

CLXVII. *Cur acus magnete tacta ſemper ſua virtutis polos in extremitatibus ſuis habeant.*

Iam verò, cùm iſta virtus magnetica non communicetur ferro oblongo, niſi ſecundùm ejus longitudinem, certum eſt acum ipſâ imbutam, ſuas ſemper extremitates verſus eaſdem terræ partes debere convertere, verſus quas magnes ſphæricus polos ſuos convertit ; & ſemper ejuſmodi acus ſuæ magneticæ virtutis polos in extremitatibus iſtis præciſè habere.

CLXVIII. *Cur poli magnetica virtutis, non ſemper accuratè verſus Terræ polos dirigantur ; ſed ab iis variè declinent.*

Et quia faciliùs earum extremitates, à reliquis partibus dignoſci poſſunt, quàm poli magnetis, ipſarum ope notatum eſt, magneticæ virtutis polos non ubique Terræ polos accuratè reſpicere, ſed variè variis in locis ab iis declinare. Cujus declinationis cauſſa ; ut jam antè Gilbertus animadvertit, ad ſolas inæqualitates quæ ſunt in hac terræ ſuperficie, referri debet. Manifeſtum enim eſt, in unius hujus exterioris terræ partibus, multò plura ferri ramenta, pluresque magnetes reperiri, quàm in aliis ; quo fit, ut particulæ ſtriatæ, à terrâ interiori egredientes, majori copiâ verſus quædam loca fluant, quàm verſus alia, ſicque ab itineribus ſuis ſæpe deflectant. Et quia polorum magnetis, vel extremitatum acûs converſio, pendet à ſolo curſu iſtarum particularum, omnes earum inflexiones ſequi debet. Hujuſque rei experimentum facere licet in magnete, cujus figura non ſit ſphærica : nam ſi acus exigua ſupra diverſas ejus partes collocetur, non ſemper eodem planè modo ad ejus polos ſe convertet,

vertet, sed sæpe ab ipsis aliquantum declinabit. Nec putandum est in eo disparem esse rationem, quòd inæqualitates quæ sunt in extimâ terræ superficie, ad totam ejus molem comparatæ perexiguæ sint; non enim cum ipsâ, sed cum acubus aut magnetibus in quibus declinatio fit, sunt comparandæ, sicque satis magnas esse apparet.

CLXIX. *Cur etiam interdum ista declinatio cum tempore mutetur.*

Sunt qui dicunt, istam declinationem non semper in iisdem terræ locis eandem manere; sed cum tempore mutari: quod minimè mirum videri debet; non modò quia ferrum quotidie, ex unis terræ partibus in alias ab hominibus transfertur; sed etiam quia ejus glebæ, quæ sunt in hac terrâ exteriore, quibusdam in locis cum tempore corrumpi possunt, & aliæ in aliis generari, sive ab interiore terrâ submitti.

CLXX. *Cur in magnete supra unum ex suis polis erecto minor esse possit, quàm cùm ejus poli æqualiter à Terrâ distant.*

Sunt etiam qui dicunt, istam declinationem nullam esse in magnete sphærico, supra polum suum Australem, in his Borealibus regionibus, vel supra Borealem in Australibus, perpendiculariter stante, illumque hoc pacto cymbæ impositum, quandam æquatoris sui partem, semper accuratè eandem versus Boream, & oppositam versus Austrum convertere. Quod an verum sit, nullo mihi adhuc experimento compertum est. Sed facilè mihi persuadeo non omnino eandem, nec fortè etiam tantam esse declinationem, in magnete ita constituto, quàm in eo cujus poli æqualiter à Terrâ distant. Nam particulæ striatæ, in hac superiore Terræ regione, non modò per lineas æqualiter ab ejus centro distantes, ab uno polo ad alium revertuntur, sed etiam ubique (præterquam sub æquatore) nonnullæ ab interioribus ejus partibus ascendunt: & magnetis supra pol[illegible] erecti conversio ab his ultimis, declinatio verò à prioribu[illegible] præcipuè dependet.

Præterea magnes trahit ferrum, sive pot[illegible] magnes &

fer

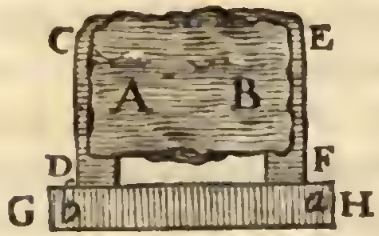
ferrum ad invicem accedunt: neque enim ulla ibi tractio est, sed statim atque ferrum est intra sphæram activitatis magnetis, vim ab eo mutuatur, & particulæ striatæ ab utroque egredientes, aërem intermedium expellunt; quo fit, ut ambo ad invicem, non aliter quàm duò magnetes accedant. Imò etiam ferrum liberiùs movetur quàm magnes, quia constat iis tantùm ramentis, in quibus particulæ striatæ suos habent meatus, magnes autem multa materia lapidea gravatur. CLXXI. *Cur magnes trahat ferrum.*

Sed multi mirantur magnetem armatum, sive laminam ferream magneti adjunctam, plus ferri posse sustinere, quàm solum magnetem. Cujus tamen ratio detegi potest ex eo, quòd etiamsi plus sibi appensi ferri sustineat, non tamen idcirco plus ad se alliciat, si vel minimùm ab eo removeatur; nec etiam plus sustineat, si corpus aliquod, quantumvis tenue, interjaceat: hinc enim apparet, istam majorem ejus vim, ex solâ differentiâ contactûs oriri: quòd nempe laminæ ferreæ meatûs, aptissimè congruant cum meatibus ferri ipsi appensi, & ideò particulæ striatæ, per hos meatus ex uno ferro in aliud transeuntes, omnem aërem intermedium expellant, efficiantque, ut eorum superficies se invicem immediatè contingentes, difficillimè disjungantur: jamque suprà ostensum est, nullo glutino duo corpora melius ad invicem posse alligari, quàm immediato contactu. Meatus autem magnetis, non ita congruunt cum meatibus ferri, propter materiam lapideam quæ in eo est; hincque fit, ut semper aliquantulum spatii, inter magnetem & ferrum debeat remanere, per quod particulæ striatæ, ex unius meatibus ad meatus alterius perveniant. CLXXII. *Cur magnes armatus, multò plus ferri sustineat, quàm nudus.*

Mirantur etiam nonnulli, quòd quamvis poli magnetis contrariæ virtutis esse videantur, se tamen invicem juvent ad ferrum sustinendum: ita ut, si ambo laminis CLXXIII. *Cur ejus poli quamvis contra-*

rii, se invicem juvent ad ferrum sustinendum.

ferreis armentur, possint ferè duplo plus ferri simul sustinere, quàm unus solus. Nempe si A B est magnes, cujus polis adjunctæ sunt laminæ C D & E F, ita utrimque prominentes, ut ferrum G H iis applicatum, superficie satis latâ ipsas tangat, hoc ferrum G H duplo ferè gravius esse potest, quàm si ab unâ tantùm ex istis laminis sustineretur. Sed hujus rei ratio evidens est, ex motu particularum striatarum jam explicato: quamvis enim in eo contrariæ sint, quòd quæ per unum polum ingrediuntur, non possint etiam ingredi per alium, hoc non impedit quò minùs in sustinendo ferro consentiant; quia venientes ab Australi magnetis polo A, per laminam chalybeam C D reflexæ, ingrediuntur unam ferri partem *b*, in qua faciunt ejus polum Borealem; atque inde fluentes usque ad Australem *a*, occurrunt alii laminæ chalybeæ F E, per quam ascendunt ad B, polum magnetis Borealem; & vice versâ egressæ ex B, per armaturam E F, ferrum appensum H G, aliamque armaturam D C, revertuntur ad A.



CLXXIV. *Cur gyratio rotulæ ferreæ, à vi magnetis cui appensa est, non impediatur.*

Hic autem motus particularum striatarum per magnetem & ferrum, non ita videtur consentire cum motu circulari ferrearum rotularum, quæ turbinis instar contortæ, diutius gyrant è magnete pendentes, quàm cùm ab eo remotæ terræ insistunt. Et sanè si particulæ striatæ motu tantùm recto agerentur, & singulos ferri meatus per quos ingredi debent, è regione meatuum magnetis ex quibus egrediuntur, offenderent, [illegible] carem eas sistere debere gyrationem istarum rotularum. Sed quia semper ipsæmet gyrant, unæ in unam partem [illegible]liæ in contrariam, & obliquè transire debent ex meati[illegible] magnetis

in

in meatus ferri, quomodocunque rotula vertatur, æquè facilè in ejus meatus ingrediuntur, ac si esset immota, minusque ipsius motus impeditur à contactu magnetis, cùm ei sic appensa gyratur, quàm à contactu Terræ, cùm suo pondere illam premit.

CLXXV. *Quomodo & quare vis unius magnetis, augeat vel minuat vim alterius.*

Variis modis vis unius magnetis augetur vel minuitur, alterius magnetis aut ferri accessu. Sed una in hoc generalis regula est, quòd quoties ita siti sunt isti magnetes, ut unus in alium particulas striatas mittat, se invicem juvent; contrà autem, si unus ab alio eas abducat, sibi obstent. Quia quò celeriùs & copiosiùs istæ particulæ, per unumquemque magnetem fluunt, eò major in eo est virtus, & magis agitatæ ac plures, ab uno magnete vel ferro in alium mitti possunt, quàm eo absente ab aëre, aliove ullo corpore in ejus locum constituto. Sic non modo, cùm polus Australis unius magnetis, polo Boreali alterius conjunctus est, se invicem juvant ad ferrum aliis suis polis appensum sustinendum; sed etiam cùm disjuncti sunt, & ferrum inter utrumque collocatur. Ex. gr. Magnes C juvatur à magnete F, ad ferrum D E sibi conjunctum retinendum; & vice versâ, magnes F juvatur à magnete C, ad hujus ferri extremitatem E in aëre sustinendam: potest enim esse tam gravis, ut ab eo solo sic sustineri non posset, si alia extremitas D alteri corpori, quàm magneti C inniteretur.

CLXXVI. *Cur magnes quantumvis fortis, ferrum sibi*

Sed interim o dam vis magnetis F, impeditur à magnete C, ner e illa quam habet ad ferrum D E ad se alliciendum. Notandum enim est hoc ferrum, quamdiu tangit m tem C, attrahi non posse à magnete F quem

non contiguum à magnete debiliore attrahere non possit.

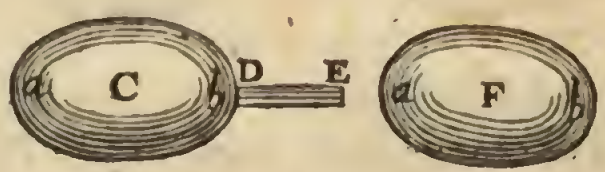
quem non tangit, etiamsi hunc illo multò potentiorem esse supponamus. Cujus ratio est, quòd particulæ striatæ per hos duos magnetes, & per hoc ferrum, tanquam per unicum magnetem, modo suprà explicato transeuntes, æqualem ferè habeant vim in toto spatio quod est inter C & F, nec ideò possint ferrum D E, non solâ istâ vi magneticâ, sed insuper contactu suo magneti C alligatum, versus F adducere.

CLXXVII. *Cur magnes debilis, aut ferrum, à magnete fortiori ferrũ sibi contiguum possit detrahere.*

Atque hinc patet, cur sæpe magnes debilis, aut exiguum ferrum, detrahat aliud ferrum à magnete fortiore. Notandum enim est hoc nunquam fieri, nisi cùm magnes debilior tangit illud ferrum, quod detrahit à magnete fortiori. Quippe cùm duo magnetes, ferrum oblongum polis dissimilibus tangunt, unus in una extremitate, alius in aliâ, & deinde isti duo magnetes ab invicem removentur ferrum intermedium non semper debiliori, nec etiam semper fortiori, sed modò uni, modò alteri adhæret: nullamque puto esse rationem, cur uni potiùs quàm alteri adhæreat, nisi quòd eum cui adhæret, in majori superficie quàm alium tangat.

CLXXVIII. *Cur in his Borealibus regionibus, polus Australis magnetis sit fortior Boreali.*

Ex eo verò, quòd magnes F juvet magnetem C, ad ferrum D E sustinendum, manifestum est cur ille polus magnetis, qui à nobis vocatur Australis, plus ferri sustineat quàm alter, in his Borealibus regionibus: etenim à Terra maximo magnete juvatur, eodem planè modo ac magnes C à magnete F; contrà autem alius polus, propter situm non convenientem, à Terra impeditur.



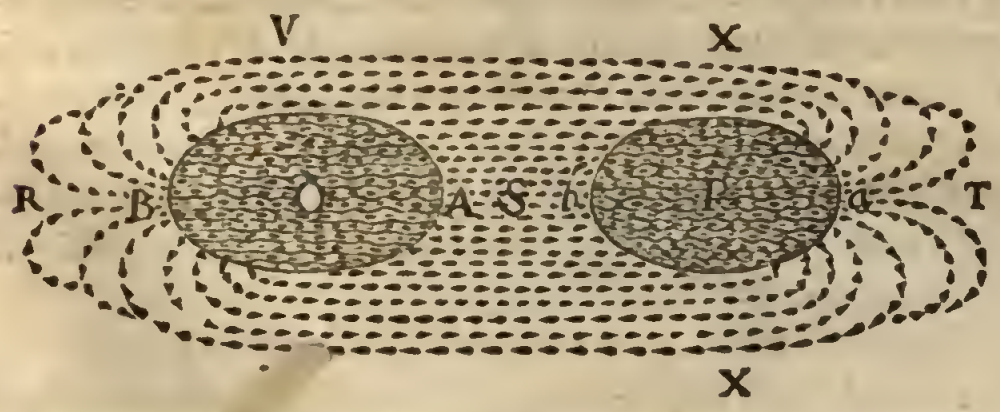
CLXXIX. *De iis quæ observari*

Si paullò curiosiùs consideremus, quo pacto limatura ferri circa magnetem se disponat, multa ejusmodi adverte-

emus,

temus, quæ hactenus dicta confirmabunt. Nam in primis notare licet, ejus pulviſculos non confuſè coacervari, ſed unos aliis incumbendo, quoſdam quaſi tubulos componere, per quos particulæ ſtriatæ liberiùs quàm per aërem fluunt, quique idcirco earum vias deſignant. Quæ viæ ut clarè ipſis oculis cerni poſſint, ſpargatur aliquid iſtius limaturæ ſupra planum, in quo ſit foramen cui magnes ſphæricus ita immiſſus ſit, ut polis ſuis utrimque planum tangat, eo modo quo Aſtronomorum globi Horizontis circulo immitti ſolent, ut ſphæram rectam repræſentent, & limatura ibi ſparſa diſponet ſe in tubulos, qui flexus particularum ſtriatarum circa magnetem, ſive etiam circa globum Terræ, à nobis ſuprà deſcriptos exhibebunt. Deinde ſi alius magnes eodem modo iſti plano juxta priorem inſeratur, & polus Auſtralis unius, Borealem alterius reſpiciat, limatura circum ſparſa oſtendet etiam, quo pacto particulæ ſtriatæ, per iſtos duos magnetes tanquam per unicum moveantur. Ejus enim tubuli, qui ab uno ex polis ſe mutuò reſpicientibus, ad alium porrigentur, erunt omnino recti; alii verò, qui ab uno ex adverſis polis ad alium pertingent, erunt circa magnetes inflexi: ut hîc ſunt lineæ B R V X T *a*.

poſſunt in ferri limaturâ circa magnetem ſparſâ.



Notari etiam poteſt, cùm aliquid limaturæ ferri ex polo,

lo, ex. gr. Auſtrali, unius magnetis pendet, ſi polus Auſtralis alterius magnetis infrà poſiti, verſus illam convertatur, & paullatim ei appropinquetur, quo pacto tubuli ex eâ confecti primò ſurſum ſe retrahunt & inflectunt: quia ſcilicet eæ particulæ ſtriatæ, quæ per illos fluunt, repelluntur ab aliis quæ veniunt à magnete inferiore. Ac deinde, ſi iſte inferior magnes multò potentior ſit ſuperiore, tubuli iſti diſſolvuntur, & limatura decidit in inferiorem; quia ſcilicet particulæ ſtriatæ ex hoc inferiori aſcendentes, impetum faciunt in ſingulos iſtius limaturæ pulviſculos, quos cùm ingredi non poſſint, niſi per eaſdem illorum ſuperficies quibus magneti ſuperiori adhærent, eos ab hoc ſuperiore disjungunt. Contrà verò, ſi polo Auſtrali ſuperioris magnetis, cui limatura ferri adhæret, polus Borealis inferioris obvertatur, hæc limatura tubulos ſuos rectà verſus inferiorem dirigit, & quantum poteſt producit; quia utrimque particulis ſtriatis, ab uno magnete in alium tranſeuntibus, viam præbent; ſed non ideò à ſuperiori ſeparatur, niſi priùs inferiorem tetigerit, propter vim contactûs, de qua egimus paullò antè. Atque propter iſtam eandem vim, ſi limatura magneti quantumvis forti adhærens, tangatur ab alio debiliori magnete, vel tantùm à ferreo aliquo bacillo, nonnullæ ejus partes fortiorem magnetem relinquent, & debiliorem, ſive ferreum bacillum, ſequentur; illæ ſcilicet, quæ majori ſuperficie hunc quàm illum tangent. Cùm enim exiguæ iſtæ ſuperficies variæ ſint, & inæquales, ſemper accidit, ut quaſdam limaturæ particulas uni magneti vel ferro, alias alteri firmiùs jungant.

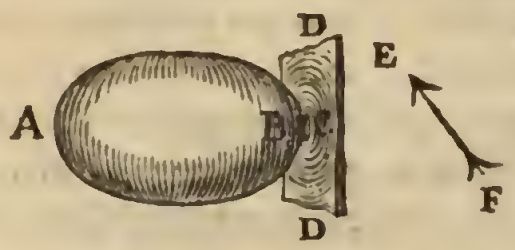
CLXXX. *Cur lamina ferrea polo magnetis conjuncta, ejus*

Lamina ferrea, quæ polo magnetis admota, ejus vim ſuſtinendi ferri multùm auget, ut antè dictum eſt, impedit ejuſdem vim ferri ad ſe alliciendi & convertendi. Nempe lamina D C D, impedit ne magn A B, cujus

pol

polo adjuncta est, acum E F ad se alliciat, aut convertat. Iam enim advertimus particulas striatas, quæ progrederentur à B versus E F, absque hac laminâ esset, in ea reflecti ex C versus extremitates D D, propterea quòd liberiùs per ipsam quàm per aërem fluunt, sicque vix ullæ ad acum E F perveniunt. Eodem modo quo suprà diximus, paucas à mediâ Terræ regione ad nos pervenire, quia maxima earum pars, per inreriorem crustam superioris Terræ regionis, ab uno polo ad alium revertitur; unde fit, ut debilis tantùm vis magnetica totius Terræ hîc apud nos sentiatur.

vim trahendi vel convertendi ferri impediat.



CLXXXI. *Cur eandem nullius alterius corporis interpositio impediat.*

Sed præter ferrum, aut magnetem, nullum aliud corpus in locum laminæ C D poni potest, à quo magnes A B impediatur, ne vim suam in acum E F exerceat. Nullum enim habemus in hac exteriore terrâ, quantumvis solidum & durum, in quo non sint plurimi meatus; non quidem ad mensuram particularum striatarum efformati, sed multò majores, utpote qui etiam globulos secundi elementi recipiunt, & per quos idcirco istæ particulæ striatæ, non minùs liberè transire possunt, quàm per aërem, in quo istos etiam globulos secundi elementi obvios habent.

CLXXXII. *Cur magnetis positio non conveniens, ejus vires paullatim imminuat.*

Si ferrum aut magnes, diu detineatur aliter conversus ad Terram, alioſve vicinos magnetes, quàm sponte se converteret si nihil ejus motum impediret, hoc ipso vires suas paullatim amittit; quia tunc particulæ striatæ, ex Terrâ vel aliis magnetibus vicinis advenientes, obliquè vel aversè ipsis meatibus occurrendo, paullatim eorum figuras mutant, & corrumpunt.

CLXXXIII. *Cur rubigo, humiditas & situs, eas etiam imminuat, & vehemens ignis planè tollat.*

Denique vis magnetica humiditate, rubigine, ac situ valde minuitur; & valido igne planè deletur. Rubigo enim ex ferri ramentis efflorescens, meatuum orificia occludit; idemque præstat aëris humiditas & situs, quia rubiginis initia sunt. Ignis autem agitatio istorum ramentorum positionem planè disturbat. Nihilque puto hactenus circa magnetem verè ac pro certo fuisse observatum, cujus ratio ex iis quæ explicui, non facilè intelligatur.

CLXXXIV. *De vi attractionis in succino, cerâ, resinâ, & similibus*

Hic autem occasione magnetis qui trahit ferrum, aliquid addendum est de succino, gagate, cerâ, resinâ, vitro & similibus, quæ omnia minuta corpora etiam trahunt. Quamvis enim mei non sit instituti, particularia ulla explicare, nisi quatenus requiruntur ad generaliora, de quibus egi, confirmanda; nec examinare possim istam vim in gagate vel succino, nisi priùs ex variis experimentis plures alias eorum proprietates deducam, & ita intimam ipsorum naturam investigem: quia tamen eadem vis in vitro etiam est, de quo mihi paullò antè fuit agendum, ad ignis effectus demonstrandos, nisi eam explicarem, alia forsan quæ de illo scripsi, possent in dubium revocari. Præsertim quia fortè nonnulli, videntes istam vim in succino, cerâ, resinâ, & oleagineis ferè omnibus reperiri, putabunt ipsam in eo consistere, quòd tenues quædam & ramosæ istorum corporum particulæ frictione commotæ, (frictio enim ad illam vim excitandam requiri solet,) per aërem vicinum se diffundant, ac sibi mutuò adhærescentes protinus revertantur, & minuta corpora quæ in itinere offendunt, secum trahant. Quemadmodum videmus ejusmodi pinguium liquefactorum guttas, bacillo appensas, levi motu ita excuti posse, ut unâ earum parte bacillo adhærente, alia pars ad aliquam distantiam ab eo recedat, statimque revertatur, nec non festucas, aliave obvia corpuscula secum adducat. Nihil enim

enim tale in vitro licet imaginari, saltem si natura ejus sit talis, qualem eam suprà descripsimus; ac proinde in ipso alia istius attractionis causa est assignanda.

CLXXXV. *Qua sit causa istius attractionis in vitro.*

Nempe ex modo quo illud generari dictum est, facilè colligitur, præter illa majuscula intervalla, per quæ globuli secundi elementi, versus omnes partes transire possunt, multas etiam rimulas oblongas inter ejus particulas reperiri, quæ cùm sint angustiores, quàm ut istos globulos recipiant, soli materiæ primi elementi transitum præbent; putandumque est, hanc materiam primi elementi, omnium meatuum quos ingreditur figuras induere assuetam, per rimulas istas transeundo, in quasdam quasi fasciolas tenues, latas, & oblongas efformari; quæ, cùm similes rimulas in aëre circumjacente non inveniant, intra vitrum se continent, vel certè ab eo non multùm evagantur, & circa ejus particulas convolutæ, motu quodam circulari, ex unis ejus rimulis in alias fluunt. Quamvis enim materia primi elementi fluidissima sit, quia tamen constat minutiis inæqualiter agitatis, ut in tertiæ partis articulis 87 & 88 explicui, rationi consentaneum est, ut credamus multas quidem ex maximè concitatis ejus minutiis, à vitro in aërem assiduè migrare, aliasque ab aëre in vitrum earum loco reverti; sed cùm eæ quæ revertuntur non sint omnes æquè concitatæ, illas quæ minimùm habent agitationis, versus rimulas, quibus nulli meatus in aëre correspondent, expelli, atque ibi unas aliis adhærentes, fasciolas istas componere: quæ fasciolæ, idcirco successu temporis figuras acquirunt determinatas, quas non facilè mutare possunt. Vnde fit, ut si vitrum satis validè fricetur, ita ut nonnihil incalescat; ipsæ hoc motu foras excussæ, per aërem quidem vicinum se dispergant, aliorumque etiam corporum vicinorum meatus ingrediantur, sed quia non tam faciles ibi

vias inveniunt, ſtatim ad vitrum revolvantur, & minutiora corpora, quorum meatibus ſunt implicitæ, ſecum adducant.

CLXXXVI. *Eandem ipſius cauſſam in reliquis etiam videri.*

Quod autem hîc de vitro notavimus, de pleriſque aliis corporibus etiam credi debet; nempe quòd interſtitia quædam inter eorum particulas reperiantur, quæ cùm nimis anguſta ſint, ad globulos ſecundi elementi admittendos, ſolam materiam primi recipiunt, & cùm ſint majora iis quæ in aëre circumjacente, ſoli iſti materiæ primi elementi etiam patent, implentur minùs agitatis ejus minutiis; quæ ſibi mutuò adjunctæ, particulas componunt diverſas quidem habentes figuras, juxta diverſitatem iſtorum interſtitiorum, ſed maximâ ex parte faſciolarum inſtar tenues, latas & oblongas; ita ut circa particulas corporum quibus inſunt, ſe convolvendo, aſſiduè moveri poſſint. Interſtitia enim à quibus figuram ſuam mutuantur, cùm debeant eſſe valde anguſta, ut globulos ſecundi elementi non admittant, niſi eſſent oblonga rimarum inſtar, vix poſſent eſſe majora iis, quæ inter aëris particulas, à globulis ejuſdem ſecundi elementi non occupantur. Quapropter etſi non negem, aliam cauſſam attractionis antè expoſitam, in aliquibus fortè corporibus locum habere poſſe; quia tamen non eſt ita generalis & attractio iſta in valde multis corporibus obſervatur, non aliam puto in illis, vel ſaltem in maximâ illorum parte, quàm in vitro eſſe quærendam.

CLXXXVII. *Ex dictis intelligi, quanam cauſſa eſſe poſſint reliquorum omnium mirabilium effe-*

Cæterùm hîc notari velim, particulas iſtas in meatibus corporum terreſtrium ex materiâ primi elementi efformatas, non modò variarum attractionum, quales ſunt in electro & in magnete, ſed & aliorum innumerabilium & admirandorum effectuum cauſſas eſſe po[illegible]e. Quæ enim in unoquoque corpore formantur, aliqui[illegible]ngulare habent in ſua figurâ, quo differunt à reliquis [illegible]nibus, in aliis

aliis corporibus formatis: cúmque retineant maximam agitationem primi elementi, cujus sunt partes, minimas ob causas fieri potest, ut vel extra corpus in quo sunt non evagentur, sed tantùm in ejus meatibus hinc inde discurrant; vel contrà celerrimè ab eo discedant, & alia omnia corpora terrestria pervadentes, ad loca quantumlibet remota breviſſimo tempore perveniant, ibique materiam suæ actioni recipiendæ idoneam invenientes, raros aliquos effectus producant. Et sanè quisquis considerabit, quàm miræ sint magnetis & ignis proprietates, ac quàm diversæ ab iis quas vulgò in aliis corporibus observamus; quàm ingens flamma ex minima scintilla momento temporis possit accendi, quàm magna sit ejus vis; ad quam immanem distantiam stellæ fixæ lumen suum circumquaque diffundant, & reliqua, quorum causas, meo judicio, satis evidentes, & principiis omnibus notis, & ab omnibus admissis, figurâ scilicet, magnitudine, situ & motu particularum materiæ, in hoc scripto deduxi: facilè sibi persuadebit, nullas esse vires in lapidibus aut plantis tam occultas, nulla sympathiæ vel antipathiæ miracula tam stupenda, nihil denique in naturâ universâ, quod ad causas tantùm corporales, sive mente & cogitatione destitutas, debeat referri, cujus ratio ex iisdem illis principiis deduci non possit: adeò ut aliqua alia ipsis adjungere non sit necesse.

tuum, qui ad occultas qualitates referri solent.

CLXXXVIII. *De iis, quæ ex tractationibus de animali & de homine, ad rerum materialium cognitionem mutuandæ sunt.*

Plura non adderem in hac quarta principiorum Philosophiæ parte, si (quemadmodum mihi antehac in animo fuit) duas adhuc alias, quintam scilicet de viventibus, sive de animalibus & plantis, ac sextam de homine essem scripturus. Sed omnia nondum omnia, de quibus in iis agere vellem, mihi planè perspecta sunt, nec scio an satis unquam otii habiturus sim ad ipsas absolvendas, ne priores idcirco diutius retineam, vel quid in iis desideretur, quod

quod ad alias reſervârim, pauca quædam de ſenſuum objectis hîc ſubjungam. Quippe hactenus hanc Terram, totumque adeò hunc mundum aſpectabilem, inſtar machinæ deſcripſi, nihil præter figuras & motus in eo conſiderans; ſenſus autem noſtri multa alia nobis exhibent, colores ſcilicet, odores, ſonos & ſimilia, de quibus ſi planè tacerem, præcipuam explicationis rerum naturalium partem viderer omiſiſſe.

CLXXXIX. *Quid ſit ſenſus, & quomodo fiat.*

Sciendum itaque humanam animam, etſi totum corpus informet, præcipuam tamen ſedem ſuam habere in cerebro, in quo ſolo non modò intelligit, & imaginatur, ſed etiam ſentit: hocque opere nervorum, qui filorum inſtar, à cerebro ad omnia reliqua membra protenduntur, iiſque ſic annexi ſunt, ut vix ulla pars humani corporis tangi poſſit, quin hoc ipſo moveantur aliquot nervorum extremitates per ipſam ſparſæ, atque earum motus, ad alias eorum nervorum extremitates, in cerebro circa ſedem animæ collectas transferatur, ut in Dioptricæ capite quarto ſatis fuſè explicui. Motus autem qui ſic in cerebro à nervis excitantur, animam, ſive mentem intimè cerebro conjunctam, diverſimodè afficiunt proùt ipſi ſunt diverſi. Atque hæ diverſæ mentis affectiones, ſive cogitationes ex iſtis motibus immediatè conſequentes, ſenſuum perceptiones, ſive, ut vulgò loquimur, ſenſus appellantur.

CXC. *De ſenſuum diſtinctione: at primò de internis, hoc eſt, de animi affectibus, & de appetitibus naturalibus.*

Horum ſenſuum diverſitates, primò ab ipſorum nervorum diverſitate, ac deinde à diverſitate motuum, qui in ſingulis nervis fiunt, dependent. Neque tamen ſinguli nervi faciunt ſingulos ſenſus à reliquis diverſos, ſed ſeptem tantùm præcipuas differentias in iis notare licet, quarum duæ pertinent ad ſenſus interni, aliæ quinque ad externos. Nempe nervi qui ad ventriculum, œſophagum, fauces, aliaſque interiores partes, e[x]plendis naturalibus

ralibus desideriis destinatas, protenduntur, faciunt unum ex sensibus internis, qui appetitus naturalis vocatur; Nervuli verò qui ad cor & præcordia, quamvis perexigui sint, faciunt alium sensum internum, in quo consistunt omnes animi commotiones, sive pathemata, & affectus, ut lætitiæ, tristitiæ, amoris, odii, & similium. Nam, exempli causâ, sanguis ritè temperatus, facilè ac plus solito in corde se dilatans, nervulos circa orificia sparsos ita laxat & movet, ut inde alius motus in cerebro sequatur, qui naturali quodam sensu hilaritatis afficit mentem: ac etiam aliæ quævis causæ, nervulos istos eodem modo moventes, eundem illum lætitiæ sensum dant. Ita imaginatio fruitionis alicujus boni, non ipsa sensum lætitiæ in se habet, sed spiritus ex cerebro ad musculos quibus illi nervi inserti sunt, mittit, eorumque ope orificia cordis expanduntur, & ejus nervuli moventur eo motu ex quo sequi debet ille sensus. Ita audito grato nuncio, mens primùm de ipso judicat; & gaudet gaudio illo intellectuali, quod sine ullâ corporis commotione habetur, quòdque idcirco Stoici dixerunt cadere posse in sapientem; deinde cùm illud imaginatur, spiritus ex cerebro ad præcordiorum musculos fluunt, & ibi nervulos movent, quorum ope alium in cerebro motum excitant, qui mentem afficit lætitiæ animalis sensu. Eâdem ratione sanguis nimis crassus, malignè in cordis ventriculos fluens, & non satis ibi se dilatans, alium quendam motum, in iisdem præcordiorum nervulis facit, qui cerebro communicatus, sensum tristitiæ ponit in mente, quamvis ipsa fortè nesciat cur tristetur: aliæque plures causæ idem præstare possunt. Atque alii motus istorum nervulorum, efficiunt alios affectus, ut amoris, odii, metûs, iræ, &c. quatenus sunt tantùm affectus sive animi pathemata, hoc est, quatenus sunt conscientiæ quædam cogitationes, quas mens non habet

bet à se solâ, sed ab eo quòd à corpore, cui intimè conjuncta est, aliquid patiatur. Nam distinctæ cogitationes, quas habemus de iis quæ amplectenda sunt, vel optanda, vel fugienda, &c. toto genere ab istis affectibus distinguuntur. Non alia ratio est appetituum naturalium, ut famis, sitis, &c. qui à nervis ventriculi, faucium, &c. pendent, suntque à voluntate comedendi, bibendi, &c. planè diversi, sed, quia ut plurimum ista voluntas sive appetitio eos comitatur, idcirco dicuntur appetitus.

CXCI. *De sensibus externis: ac primò de tactu.* Quantum ad sensus externos, quinque vulgò numerantur, propter quinque diversa objectorum genera, nervos iis servientes moventia, & totidem genera cogitationum confusarum, quæ ab istis motibus in animâ excitantur. Nam primò nervi in universi corporis cutem desinentes, illâ mediante à quibuslibet terrenis corporibus tangi possunt, & ab illis integris moveri, uno modo ab illorum duritie, alio à gravitate, alio à calore, alio ab humiditate, &c. quotque diversis modis vel moventur, vel à motu suo ordinario impediuntur, tot in mente diversos sensus excitant, ex quibus tot tactiles qualitates denominantur. Ac præterea cùm isti nervi solito vehementiùs agitantur, sed ita tamen, ut nulla læsio in corpore inde sequatur, hinc fit sensus titillationis, menti naturaliter gratus, quia vires corporis, cui arctè conjuncta est, ei testatur; si verò aliqua læsio inde sequatur, fit sensus doloris. Atque hinc patet, cur corporea voluptas & dolor tam parum distent ab invicem in objecto, quamvis in sensu contrarii sint.

CXCII. *De gustu.* Deinde alii nervi, per linguam & partes ei vicinas sparsi, ab eorundem corporum particulis, ab invicem disjunctis, & simul cum salivâ in ore natantibus diversimodè moventur, prout ipsorum figuræ sunt diver-, sicque diversorum saporum sensus efficiunt.

Tertiò

Tertiò, duo etiam nervi, sive cerebri appendices extra calvariam non exsertæ, moventur ab eorumdem corporum particulis disjunctis, & in aëre volantibus, non quidem quibuslibet, sed iis quæ satis subtiles ac simul satis vividæ sunt, ut in nares attractæ per ossis spongiosi meatus, usque ad illos nervos perveniant, & à diversis eorum motibus fiunt diversorum odorum sensus. CXCIII. *De Odoratu.*

Quartò, duo alii nervi in intimis aurium cavernis reconditi, excipiunt tremulos & vibratos totius aëris circumjacentis motus. Aër enim membranulam tympani concutiens, subjunctam trium ossiculorum catenulam, cui isti nervi adhærent, simul quatit; atque ab horum motuum diversitate, diversorum sonorum sensus oriuntur. CXCIV. *De Auditu.*

Denique nervorum opticorum extremitates, tunicam, retinam dictam, in oculis componentes, non ab aëre nec à terrenis ullis corporibus ibi moventur, sed à solis globulis secundi elementi, unde habetur sensus luminis & colorum: ut jam satis in Dioptrica & Meteoris explicui. CXCV. *De Visu.*

Probatur autem evidenter, animam non quatenus est in singulis membris, sed tantùm quatenus est in cerebro, ea quæ corpori accidunt in singulis membris nervorum ope sentire: primò ex eo quòd morbi varii, solum cerebrum afficientes, omnem sensum tollant, vel perturbent; ut & ipse somnus, qui est in solo cerebro, quotidie nobis magnâ ex parte adimit sentiendi facultatem, quam postmodum vigilia restituit. Deinde ex eo quòd cerebro illæso, si tantùm viæ per quas nervi, à membris externis ad illud porriguntur obstructæ sint, hoc ipso illorum membrorum sensus etiam perit. Ac denique ex eo quòd dolor aliquando sentiatur, tanquam in quibusdam membris, in quibus nulla tamen est doloris causa, sed in aliis per quæ [illegible] eunt nervi, qui ab illis ad cerebrum protenduntur. CXCVI. *Animam non sentire, nisi quatenus est in cerebro.*

duntur. Quod ultimum innumeris experimentis oſtendi poteſt, ſed unum hîc ponere ſufficiet. Cùm puellæ cuidam, manum gravi morbo affectam habenti, velarentur oculi quoties Chirurgus accedebat, ne curationis apparatu turbaretur, eique poſt aliquot dies brachium ad cubitum uſque, ob gangrænam in eo ſerpentem fuiſſet amputatum, & panni in ejus locum ita ſubſtituti, ut eo ſe privatam eſſe planè ignoraret, ipſa interim varios dolores, nunc in uno ejus manûs quæ abſciſſa erat digito, nunc in alio ſe ſentire querebatur: quod ſanè aliunde contingere non poterat, quàm ex eo quòd nervi qui priùs ex cerebro ad manum deſcendebant, tuncque in brachio juxta cubitum terminabantur, eodem modo ibi moverentur, ac priùs moveri debuiſſent in manu, ad ſenſum hujus vel illius digiti dolentis, animæ in cerebro reſidenti imprimendum.

CXCVII. *Mentem eſſe talis naturæ, ut à ſolo corporis motu varii ſenſus in eâ poſſint excitari.*

Probatur deinde talem eſſe noſtræ mentis naturam, ut ex eo ſolo quòd quidam motus in corpore fiant, ad quaſlibet cogitationes, nullam iſtorum motuum imaginem referentes, poſſit impelli; & ſpeciatim ad illas confuſas, quæ ſenſus, ſive ſenſationes dicuntur. Nam videmus verba, ſive ore prolata, ſive tantùm ſcripta, quaſlibet in animis noſtris cogitationem & commotiones excitare. In eadem chartâ, cùm eodem calamo & atramento, ſi tantùm calami extremitas certo modo ſupra chartam ducatur, literas exarabit, quæ cogitationes prœliorum, tempeſtatum, furiarum, affectuſque indignationis & triſtitiæ in lectorum animis concitabunt; ſi verò alio modo ferè ſimili calamus moveatur, cogitationes valde diverſas, tranquillitatis, pacis, amœnitatis, affectuſque planè contrarios amoris & lætitiæ efficiet. Reſpondebitur fortaſſe, ſcripturam vel loquelam nullos affectus, nullaſque rerum à ſe diverſarum imaginationes immediatè in mente excitare,

tare, sed tantummodo diversas intellectiones; quarum deinde occasione anima ipsa variarum rerum imagines in se efformat. Quid autem dicetur de sensu doloris & titillationis? Gladius corpori nostro admovetur, illud scindit, ex hoc solo sequitur dolor, qui sanè non minùs diversus est à gladii, vel corporis quod scindirur locali motu, quàm color, vel sonus, vel odor, vel sapor. Atque ideò cùm clarè videamus, doloris sensum in nobis excitari ab eo solo, quòd aliquæ corporis nostri partes contactu alicujus alterius corporis localiter moveantur, concludere licet, mentem nostram esse talis naturæ, ut ab aliquibus etiam motibus localibus, omnium aliorum sensuum affectiones pati possit.

CXCVIII. *Nihil à nobis in objectis externis sensu deprehendi, præter ipsorum figuras, magnitudines & motus.*

Præterea non deprehendimus ullam differentiam inter nervos, ex quâ liceat judicare, aliud quid per unos quàm alios, ab organis sensuum externorum ad cerebrum pervenire, vel omnino quidquam eò pervenire præter ipsorum nervorum motum localem. Videmusque hunc motum localem, non modò sensum titillationis, vel doloris exhibere, sed etiam luminis & sonorum. Nam si quis in oculo percutiatur, ita ut ictûs vibratio ad retinam usque perveniat, hoc ipso videbit plurimas scintillas luminis fulgurantis, quod lumen extra ejus oculum non erit: Atque si quis aurem suam digito obturet, tremulum quoddam murmur audiet; quod à solo motu aëris in eâ inclusi procedet. Denique sæpe advertimus calorem, aliasve sensiles qualitates, quatenus sunt in objectis, nec non etiam formas rerum purè materialium, ut exempli gratia, formam ignis, à motu locali quorundam corporum oriri, atque ipsas deinde alios motus locales, in aliis corporibus efficere. Et optimè comprehendimus quo pacto à variâ magnitudine, figurâ & motu particularum unius corporis, varii motus locales in alio cor-

pore excitentur; nullo autem modo possumus intelligere, quo pacto ab iisdem (magnitudine scilicet, figurâ & motu) aliquid aliud producatur, omnino diversæ ab ipsis naturæ, quales sunt illæ formæ substantiales & qualitates reales, quas in rebus esse multi supponunt; nec etiam quo pacto postea istæ qualitates aut formæ, vim habeant in aliis corporibus motus locales excitandi. Quæ cùm ita sint, & sciamus eam esse animæ nostræ naturam, ut diversi motus locales sufficiant, ad omnes sensus in eâ excitandos; experiamurque illos reipsâ varios sensus in eâ excitare, non autem deprehendamus quicquam aliud, præter ejusmodi motus, à sensuum externorum organis ad cerebrum transire, omnino concludendum est, non etiam à nobis animadverti ea, quæ in objectis externis, luminis, coloris, odoris, saporis, soni, caloris, frigoris & aliarum tactilium qualitatum, vel etiam formarum substantialium nominibus indigitamus, quicquam aliud esse quàm istorum objectorum varias dispositiones, quæ efficiunt ut nervos nostros variis modis movere possint.

CXCIX. *Nulla naturæ phænomena in hac tractatione fuisse prætermissa.*

Atque ita facili enumeratione colligitur, nulla naturæ phænomena fuisse à me in hâc tractatione prætermissa. Nihil enim inter naturæ phænomena est recensendum, nisi quod sensu deprehenditur. Atque exceptis magnitudine, figurâ & motu, quæ qualia sint in unoquoque corpore explicui, nihil extra nos positum sentitur, nisi lumen, color, odor, sapor, sonus, & tactiles qualitates; quæ nihil aliud esse, vel saltem à nobis non deprehendi quicquam aliud esse in objectis, quàm dispositiones quasdam in magnitudine, figurâ & motu consistentes, hactenus est demonstratum.

CC. *Nullis me in ea principiis usum esse, quæ*

Sed velim etiam notari, me hîc universum rerum materialium naturam ita conatum esse explicare, ut nullo planè principio ad hoc usus sim, quod non ab Aristotele,

omnibusque aliis omnium seculorum Philosophis fuerit admissum: adeò ut hæc Philosophia non sit nova, sed omnium maximè antiqua & vulgaris. Nempe figuras & motus, & magnitudines corporum consideravi, atque secundùm leges Mechanicæ, certis & quotidianis experimentis confirmatas, quidnam ex istorum corporum mutuo concursu sequi debeat, examinavi. Quis autem unquam dubitavit, quin corpora moveantur, variasque habeant magnitudines & figuras, pro quarum diversitate ipsorum etiam motus varientur, atque ex mutuâ collisione, quæ majuscula sunt in multa minora dividantur, & figuras mutent? Hoc non uno tantùm sensu, sed pluribus, visu, tactu, auditu deprehendimus; hoc etiam distinctè imaginamur & intelligimus: quod de reliquis, ut de coloribus, de sonis & cæteris, quæ non ope plurium sensuum, sed singulorum duntaxat percipiuntur, dici non potest: semper enim eorum imagines in cogitatione nostra sunt confusæ, nec quidnam illa sint scimus.

non ab omnibus recipiantur; hancque Philosophiam non esse novam, sed maximè antiquam & vulgarem.

CCI. *Dari particulas corporum insensiles.*

At multas in singulis corporibus particulas considero, quæ nullo sensu percipiuntur: quod illi fortasse non probant, qui sensus suos pro mensura cognoscibilium sumunt. Quis autem potest dubitare; quin multa corpora sint tam minuta, ut ea nullo sensu deprehendamus, si tantùm consideret, quidnam singulis horis adjiciatur iis quæ lentè augentur, vel quid detrahatur ex iis quæ minuuntur? Crescit arbor quotidie, nec potest intelligi majorem illam reddi, quàm priùs fuit, nisi simul intelligatur aliquod corpus ei adjungi. Quis autem unquam sensu deprehendit, quænam sint illa corpuscula, quæ in unâ die arbori crescenti accesserunt. Atque saltem illi, qui agnoscunt quantitatem esse indefinitè divisibilem, fateri debent ejus partes reddi posse tam exiguas, ut nullo sensu percipiantur. Et sanè mirum esse non debet,

bet, quòd valde minuta corpora ſentire nequeamus; cum ipſi noſtri nervi, qui moveri debent ab objectis, ad ſenſum efficiendum, non ſint minutiſſimi, ſed funiculorum inſtar, ex multis particulis ſe minoribus conflati; nec proinde à minutiſſimis corporibus moveri poſſint. Nec puto quemquam ratione utentem negaturum, quin longè meliùs ſit, ad exemplum eorum quæ in magnis corporibus accidere ſenſu percipimus, judicare de iis quæ accidunt in minutis corpuſculis, ob ſolam ſuam parvitatem ſenſum effugientibus, quàm ad hæc explicanda, novas res neſcio quas, nullam cum iis quæ ſentiuntur ſimilitudinem habentes, excogitare.

CCII. *Democriti Philoſophiam non minùs differre à noſtrâ, quàm à vulgari.* At Democritus etiam corpuſcula quædam imaginabatur, varias figuras, magnitudines & motus habentia, ex quorum coacervationem mutuiſque concurſibus, omnia ſenſilia corpora exſurgerent; & tamen ejus philoſophandi ratio vulgò ab omnibus rejici ſolet. Verùm nemo unquam illam rejecit, propterea quòd in eo conſiderarentur quædam corpora tam minuta, ut ſenſum effugerent, quæ varias magnitudines, figuras & motus habere dicerentur; quia nemo poteſt dubitare, quin multa revera talia ſint, ut modò oſtenſum eſt. Sed rejecta eſt, primò quia illa corpuſcula indiviſibilia ſupponebat, quo nomine etiam ego illam rejicio, deinde quia vacuum circa ipſa eſſe fingebat, quod ego nullum dari poſſe demonſtro: tertiò quia gravitatem iiſdem tribuebat, quam ego nullam in ullo corpore cùm ſolum ſpectatur, ſed tantùm quatenus ab aliorum corporum ſitu & motu dependet, atque ad illa refertur, intelligo: A[illegible] denique quia non oſtendebat, quo pacto res ſingulæ, [illegible] ſolo corpuſculorum concurſu orirentur, vel ſi de al[illegible]us id oſtenderet, non omnes ejus rationes inter ſe co[illegible]erebant; ſaltem quantum judicare licet ex iis, quæ de [illegible]ius opinionibus

nibus memoriæ prodita sunt. An autem ea quæ hactenus de Philosophiâ scripsi, satis cohæreant, aliis judicandum relinquo.

CCIII. *Quomodo figuras & motus particularum insensilium cognoscamus.*

At insensilibus corporum particulis, determinatas figuras & magnitudines & motus assigno, tanquam si eas vidissem, & tamen fateor esse insensiles; atque ideò quærent fortasse nonnulli, unde ergo quales sint agnoscam. Quibus respondeo, me primò quidem ex simplicissimis & maximè notis principiis, quorum cognitio mentibus nostris à natura indita est, generaliter considerâsse, quænam præcipuæ differentiæ inter magnitudines & figuras & situs corporum, ob solam exiguitatem suam insensilium esse possent, & quinam sensiles effectus, ex variis eorum concursibus sequerentur. Ac deinde cùm similes aliquos effectus in rebus sensibilibus animadverti, eas ex simili talium corporum concursu ortas existimâsse; præsertim cùm nullus alius ipsas explicandi modus excogitari posse videbatur. Atque ad hoc arte facta non parum me adjuverunt: nullum enim aliud, inter ipsa & corpora naturalia discrimen agnosco, nisi quod arte factorum operationes, ut plurimum peraguntur instrumentis adeò magnis, ut sensu facilè percipi possint: hoc enim requiritur, ut ab hominibus fabricari queant. Contrà autem naturales effectus, ferè semper dependent ab aliquibus organis adeò minutis, ut omnem sensum effugiant. Et sanè nullæ sunt in Mechanicâ rationes, quæ non etiam ad Physicam, cujus pars vel species est, pertineant: nec minùs naturale est horologio, ex his vel illis rotis composito, ut horas indicet, quàm arbori ex hoc vel illo semine ortæ, ut tales fructus producat. Quamobrem ut ii qui in considerandis automatis sunt exercitati, cùm alicujus machinæ usum sciunt, & nonnullas ejus partes aspiciunt, facilè ex istis, quo modo aliæ quas non vident

sint factæ, conjiciunt; ita ex sensilibus effectibus, & partibus corporum naturalium, quales sint eorum causſæ & particulæ insensiles, investigare conatus sum.

CCIV. *Sufficere si de insensilibus qualia esse possint, explicuerim, etsi fortè non talia sint.*

At quamvis fortè hoc pacto intelligatur, quomodo res omnes naturales fieri potuerint, non tamen ideò concludi debet, ipsas revera sic factas esse. Nam quemadmodum ab eodem artifice, duo horologia fieri possunt, quæ quamvis horas æquè bene indicent, & extrinsecus omnino similia sint, intus tamen ex valde dissimili rotularum compage constant; ita non dubium est, quin summus rerum opifex, omnia illa quæ videmus, pluribus diversis modis potuerit efficere. Quod equidem verum esse libentissimè concedo, satisque à me præstitum esse putabo, si tantùm ea quæ scripsi talia sint, ut omnibus naturæ phænomenis accuratè respondeant. Hocque etiam ad usum vitæ sufficiet, quia & Medicina, & Mechanica, & cæteræ artes omnes, quæ ope Physicæ perfici possunt, ea tantùm quæ sensilia sunt, ac proinde inter naturæ phænomena numeranda, pro fine habent. Et ne quis fortè sibi persuadeat, Aristotelem aliquid ampliùs præstitisse, aut præstare voluisse, ipsemet in primo Meteorologicorum, initio capitis septimi expressè testatur, de iis quæ sensui non sunt manifesta, se putare sufficientes rationes & demonstrationes afferre, si tantùm ostendat ea ita fieri posse, ut à se explicantur.

CCV. *Ea tamen qua explicui, videri saltem moraliter certa.*

Sed tamen ne qua hîc veritati fraus fiat, considerandum est quædam esse quæ habentur certa moraliter, hoc est, quantum sufficit ad usum vitæ; quamvis si ad absolutam Dei potentiam referantur, sint incerta. Vt exempli gratia, si quis legere velit epistolam, Latinis quidem literis, sed non in verâ significatione positis, scriptam, & conjiciens ubicunque in eâ est A, legendum esse B, ubi B legendum C, atque ita pro unaquaque literâ proximè

ximè ſequentem eſſe ſubſtituendam, inveniat hoc pacto Latina quædam verba ex iis componi, non dubitabit quin illius epiſtolæ verus ſenſus in iſtis verbis contineatur, etſi hoc ſolâ conjecturâ cognoſcat, & fieri forſan poſſit, ut qui eam ſcripſit, non literas proximè ſequentes, ſed aliquas alias loco verarum poſuerit; atque ſic alium in eâ ſenſum occultaverit: hoc enim tam difficulter poteſt contingere, ut non credibile videatur. Sed qui advertent, quàm multa de magnete, de igne, de totius Mundi fabricâ, ex paucis quibuſdam principiis hîc deducta ſint, quamvis iſta principia tantùm caſu & ſine ratione à me aſſumpta eſſe putarent, fortè tamen agnoſcent, vix potuiſſe contingere, ut tam multa ſimul cohærerent, ſi falſa eſſent.

CCVI. *Imò pluſquam moraliter.*

Præterea quædam ſunt, etiam in rebus naturalibus, quæ abſolutè ac pluſquam moraliter certa exiſtimamus, hoc ſcilicet innixi Metaphyſico fundamento, quòd Deus ſit ſummè bonus & minimè fallax, atque ideò facultas quam nobis dedit ad verum à falſo dijudicandum, quoties eâ rectè utimur, & quid ejus ope diſtinctè percipimus, errare non poſſit. Tales ſunt Mathematicæ demonſtrationes: talis eſt cognitio quòd res materiales exiſtant; & talia ſunt evidentia omnia ratiocinia, quæ de ipſis fiunt. In quorum numerum fortaſſis etiam hæc noſtra recipientur ab iis, qui conſiderabunt, quo pacto ex primis & maximè ſimplicibus cognitionis humanæ principiis, continuâ ſerie deducta ſint. Præſertim ſi ſatis intelligant, nulla nos objecta externa ſentire poſſe, niſi ab iis aliquis motus localis in nervis noſtris excitetur; talemque motum excitari non poſſe à ſtellis fixis, longiſſimè hinc diſtantibus, niſi fiat etiam aliquis motus in illis, & in toto cœlo interjacente: his enim admiſſis, cætera omnia, ſaltem generaliora quæ de Mundo & Terrâ ſcripſi,

vix aliter quàm à me explicata sunt, intelligi posse videntur.

CCVII. *Sed me omnia mea Ecclesiæ auctoritati submittere.*

At nihilominus memor meæ tenuitatis, nihil affirmo: sed hæc omnia tum Ecclesiæ Catholicæ auctoritati, tum prudentiorum judiciis submitto; nihilque ab ullo credi velim, nisi quod ipsi evidens & invicta ratio persuadebit.

FINIS.

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

FINE

LABOR. RESTAURO